SERUMEISEN– UND SERUMKUPFERSPIEGEL ALS AKTIVITÄTSDIAGNOSE BEI TUBERKULOSE

Inaugural–Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich–Wilhelms–Universität

zu Bonn

vorgelegt von

Hans Werner Kroll

aus Dillingen–Saar

Bonn 1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546506_0042

SERUMEISEN- UND SERUMKUPFERSPIEGEL ALS AKTIVITÄTSDIAGNOSE BEI TUBERKULOSE

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

vorgelegt von
Hans Werner Kroll
aus Dillingen-Saar

Bonn 1980

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. med. H.K. SCHWABE

2. Gutachter: Prof. Dr. med. L. GEISLER, Gladbeck

Aus der Medizinischen Klinik der Universität Bonn
Direktor Prof. Dr. med. DENGLER

UNIV. LEIDEN BIBL.

Druck: Schnell-Druck, Saarbrücken

Meinen Eltern und Christa in Dankbarkeit

gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	5
II.	Der normale Eisenstoffwechsel	6
III.	Der Kupferstoffwechsel	8
IV.	Eisen- und Kupferbestimmung im Serum: Kombinations-Methode	9
V.	Der normale Eisen- und Kupfergehalt im Blutserum	11
VI.	Serumkupferspiegel und Serumeisenspiegel bei Infektionskrankheiten	12
VII.	Untersuchungsergebnisse verschiedener Autoren über den Eisen- und Kupferspiegel bei Tuberkulosekranken	14
VIII.	Eigene Untersuchungen	16
IX.	Diskussion der Untersuchungsergebnisse	59
X.	Verlaufsbeobachtungen über das Verhalten des Serumeisen- und Serumkupferspiegels während des Heilungsverlaufs, dargestellt an 6 Einzelfällen	61
XI.	Auswertung und Interpretation der Verlaufskontrollen	72
XII.	Bewertung der Aussagekraft des Eisen-Kupfer-Quotienten über die Aktivität tuberkulöser Prozesse	73
XIII.	Zusammenfassung	74
XIV.	Literaturverzeichnis	75
XV.	Lebenslauf	

I. Einleitung

Neben der wohl bekanntesten Bedeutung des Kupfers und Eisens für das blutbildende System fallen diesen beiden Metallen auch wichtige Funktionen im Abwehrkampf des Organismus gegen Bakterien und Giftstoffen zu, was durch zahlreiche klinische und experimentelle Untersuchungen belegt worden ist. Die Vorstellung, die Serumspiegel dieser beiden Metalle als Parameter für die Aktivität eines infektiösen Prozesses, hier speziell für die Aktivitätsdiagnose bei Tuberkulose, heranzuziehen, gab Anlaß zu einigen Untersuchungen.

HEILMEYER und PLÖTNER zeigten erstmals 1937 gesetzmäßige Beziehungen zwischen der Aktivität tuberkulöser Prozesse und den Serumeisenkonzentrationen. Diese Gesetzmäßigkeiten wurden von HEILMEYER 1938 bestätigt. 1941 stellten KEIDERLING und STÜWE zusätzlich fest, daß bei Infektionen parallel zu der Serumeisenerniedrigung der Serumkupferspiegel erhöht ist. Sie bestätigten diesen Eisen-Kupferantagonismus anhand von 16 Fällen von Lungentuberkulose. 1950 folgten weitere Untersuchungen von KEIDERLING, 1954 von HEINRICH und MUTH und 1955 von PALMIERI und RAVAZZONI.

II. Der normale Eisenstoffwechsel

Der weitaus größte Teil des Gesamtkörpereisens von 3 bis 5 g liegt im Hämoglobin mit ca. 2 bis 3 g. 0,5 bis 1,5 g Eisen sind in den Eisendepots wie Leberparenchymzellen und dem reticuloendothelialen System der Leber, Milz und des Knochenmarks gespeichert und liegt vorwiegend in Form von Ferritin (wasserlöslich) und Hämosiderin vor. Dem Myoglobin und den Zellfermenten kann man ca. 0,5 g Eisengehalt zuordnen.

Bei der Geburt besitzt der Säugling ca. 300 mg Gesamteisen. Die Zunahme auf 3 bis 5 g und die Aufrechterhaltung des Körpereisenbestandes erfolgen durch Resorption des Eisens aus der Nahrung. Stehen auch heute, die Eisenresorption betreffend, immer noch zahlreiche Fragen offen, so steht jedoch mit Sicherheit fest, daß die Resorption von Eisen im oberen Dünndarm stattfindet, derart, daß sie im Duodenum am stärksten ist und nach kaudal progressiv abnimmt. Der Anteil resorbierten Eisens aus den verschiedenen Nahrungsmitteln variiert äußerst stark. Als Durchschnittswert sind etwa 10 % anzunehmen. Um die Eisenbilanz im Gleichgewicht zu halten, muß ein Mann täglich 1 mg Eisen, eine Frau im gebährfähigen Alter ca. 3 mg Eisen resorbieren.

Der Eisentransport im Plasma erfolgt durch das Transferrin, einem β_1-Globulin. Die maximale Transportfähigkeit, als totale Eisenbindungskapazität bezeichnet, beträgt normalerweise 240 - 360 µg/100ml Plasma.

Zu 70 - 90 % wird das Eisen im Knochenmark zur Hämoglobinsynthese verwendet. Der Rest wandert in die schon oben erwähnten Eisenspeicher oder wird für den Aufbau von Myoglobin und von Enzymen und Kofaktoren anderer Körperzellen verwendet.

Die Regulation der Eisenbilanz erfolgt ausschließlich durch die Eisenresorption, wobei die intestinale Mukosa die entscheidende Rolle spielt. Ein bedeutender Verlust von Eisen kommt lediglich bei Blutungen vor. Man rechnet z.B. bei einer Menstruation mit einem Verlust von ca. 15 - 45 mg Eisen.

Kleinere Eisenmengen gehen ferner mit der Desquamation von Darm- und Harnwegsepithelien im Urin, in der Galle und im Schweiß verloren. Dieser Verlust beträgt jedoch nur ca. 1 mg/Tag.

Erwähnenswert ist noch der Eisenverlust bei der Schwangerschaft. Hier ist mit einem Totalverlust von ca. 560 mg Eisen zu rechnen, von denen der größte Teil, nämlich ca. 300 mg, an den Feten abgegeben wird.

III. Der Kupferstoffwechsel

Kupfer, ein essentielles Spurenelement, ist in jeder Zelle, z.B. als Bestandteil der Cytochrom-C-Oxydase vorhanden. Der Körper des Erwachsenen enthält ca. 75 - 150 mg Kupfer. Die Leber nimmt Kupfer aus dem Pfortaderblut auf, scheidet einen Teil mit der Galle wieder aus und gibt den Rest in Form des α-2-Proteins Zäruloplasmin wieder an das Plasma ab. In diesem Kupferproteinkomplex sind über 90 % des Totalkupfers vorhanden, während der Rest in freier Form bzw. lose an Albumin gebunden ist.

Bemerkenswert ist, daß Zäruloplasmin als wichtigster Kupferträger beim Neugeborenen noch fast völlig fehlt, Kupfer im Plasma vor allem als Albuminkupfer vorhanden ist und die Leber 5 - 10 mal mehr Kupfer enthält, als beim Erwachsenen. Erst im Verlaufe des 1. Lebensjahres nimmt der Kupfergehalt der Leber ab, während Zäruloplasmin vermehrt gebildet wird und die für den Erwachsenen gültige Norm erreicht.

IV. Eisen- und Kupferbestimmung im Serum: Kombinations-Methode

Prinzip:

Eisen und Kupfer werden durch Salzsäure vom Eiweiß abgetrennt. Hydroxylaminhydrochlorid reduziert die dreiwertigen Eisenionen zu zweiwertigen und die zweiwertigen Kupferionen zu einwertigen. Die Enteiweißung erfolgt mit Trichloressigsäure. Bei geeignetem pH-Milieu bilden die Fe^{++}-Ionen mit Bathophenanthrolin einen roten Farbkomplex, die Cu^{+}-Ionen mit Bathocuproin einen braunen Farbkomplex.

Durchführung:

Patientenserum wird mit Hydroxylaminhydrochlorid-HCL-Lösung gut gemischt und bei Zimmertemperatur 20 Min. stehengelassen. Nach der Zugabe von Trichloressigsäure wird das Gemisch 10 Minuten lang bei Zimmertemperatur stehengelassen und anschließend 10 Minuten bei 3 000 - 4 000 U/min. zentrifugiert. Auf klaren Überstand ist zu achten, gegebenenfalls muß dekantiert werden und ein zweites Mal kurz zentrifugiert werden. Die Überstände müssen von nun an für die Kupfer- und Eisenbestimmung getrennt behandelt werden. Der klare Überstand wird mit Bathocuproin-Reagenz (für Kupfer) bzw. Bathophenanthrolin-Reagenz (für Eisen) gemischt und nach 5 Minuten photometrisch bei 490 nm bzw. 535 nm spektralphotometrisch gegen den Leerwert gemessen.

Um zu richtigen Untersuchungsergebnissen zu gelangen, muß mit eisen- und kupferfreien Glaswaren und eisen- und kupferfreiem destillierten Wasser gearbeitet werden. Glaswaren sollten durch Einlegen in 25 %ige Salzsäure p.a. oder 6 molarer Salpetersäure p.a. oder frisch angesetzter Chromschwefelsäure gereinigt werden. Anschließend ist gründliches Spülen mit aqua bidest - mindestens dreimal mit jeweils frischer Portion - erforderlich. Heute werden

jedoch meistens die eisen- und kupferfreien Einmalzentrifugengläser aus Polystyrol verwendet. Die Blutentnahme wird mit innen polierten V2A-Stahlkanülen ohne Spritzen vorgenommen. Man läßt das Blut direkt in die entsprechenden Zentrifugengläser tropfen.

V. Der normale Eisen- und Kupfergehalt im Blutserum

Der normale Eisengehalt im Blutserum liegt beim Mann bei 90 - 140 µg/100ml Serum und bei der Frau bei 80 - 120 µg/100ml. Beim Gesunden bewegt er sich in relativ engen Grenzen, so daß wir von einem feststehenden Eisenspiegel beim Gesunden sprechen können. Bei zahlreich durchgeführten Untersuchungen ergibt sich eine geschlechtsbezogene Differenz des Eisenspiegels, derart, daß die Frau, bedingt durch die menstruellen Blut- und damit Eisenverluste, einen niedrigeren Eisenspiegel als der Mann aufweist. SKOUGE erhärtete durch folgende Untersuchungen die Vermutung, daß der erniedrigte Eisenspiegel bei der Frau durch den menstruellen Eisenverlust bedingt ist. Er untersuchte den Serumeisenspiegel bei Männern, die mehrfach als Blutspender fungiert hatten und fand dabei einen im Durchschnitt bedeutend tiefer liegenden Serumeisenspiegel im Vergleich zu anderen Männern (88 γ % statt 118 γ %).

Der Serumkupfergehalt hingegen weist bei beiden Geschlechtern die gleichen Konzentrationen auf, was genaue Untersuchungen von HEILMEYER, KEIDERLING und STÜWE an 60 gesunden männlichen und weiblichen Versuchspersonen gezeigt haben. Der Kupfergehalt im Blutserum bei den männlichen Probanden zeigten Werte zwischen 80 µg/100ml und 138 µg/100ml Serum, bei den weiblichen zwischen 72 µg/100ml und 134 µg/100ml Serum (Mittelwert bei Männern 106 γ %, bei Frauen 106,9 γ %). Dies zeigt, daß eine Geschlechtsverschiedenheit, wie wir sie vom Eisen her kennen, beim Kupfer nicht vorkommt. Kupferverluste treten bei dem menstruellen Blutverlust nicht in Erscheinung, da der Kupfergehalt des Gesamtblutes nicht höher ist als der des Serums.

VI. Serumkupferspiegel und Serumeisenspiegel bei Infektionskrankheiten

Wie HEILMEYER und PLÖTNER gezeigt haben, sinkt der Eisenspiegel bei jedem Infektionsgeschehen in gesetzmäßigem Verlauf im Plasma ab, steigt jedoch wieder nach Abheilung an.

THOENES und ASCHAFFENBURG haben ähnliche Beobachtungen gemacht. Sie deuteten die Erniedrigung des Eisenspiegels so, daß durch den Infekt eine Hemmung der Blutmauserungsfunktion des Reticuloendothels hervorgerufen würde und damit eine Erniedrigung des Serumeisenspiegels die Folge sei.

HEILMEYER und seine Mitarbeiter zeigten jedoch, daß beim Infektionsgeschehen hingegen eine erhebliche Steigerung der Blutzerfallsvorgänge vorliegt. WALLBACH stellte Untersuchungen über die Speicherung des Eisens im Reticuloendothel im Zustand der Zellaktivierung an und deutete die Bewegungen des Plasmaeisens folgendermaßen: das Reticuloendothel benötigt für die Infektabwehr große Eisenmengen, die so lange im reticuloendothelialen System festgehalten werden, als der Infekt andauert. Heilt der Infekt ab, wird das Eisen wieder freigegeben und der gesunkene Serumeisenspiegel kehrt damit wieder zur Norm zurück. Diese gesetzmäßig ablaufenden Serumeisenbewegungen, die einen tiefen Einblick in die inneren Abwehrvorgänge zulassen, wurden auch von Nachuntersuchern (SKOUGE, BÜCHMANN, HEYL) bestätigt. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen sie auch bei articulären und extraarticulären Infekten.

Beobachtungen bei proliferativen und exsudativen Tuberkulosen durch HEILMEYER, STÜWE und KEIDERLING an 16 Patienten ergaben ebenfalls erhöhte Kupferwerte, verbunden mit erniedrigten Serumeisenwerten. Kupfererhöhungen mittleren Grades wurden bei cirrhotisch-cavernös-proliferativen Fällen ermittelt, während sich ausnahmslos höchste Kupferwerte bei ausgesprochenen ex-

sudativen Fällen zeigten.

Bei Untersuchungen über den Serumkupferspiegel fand KREBS bei Lungentuberkulose, Diphterie, Scharlach und Endocarditis erhöhte Serumkupferwerte.

LOCKE, MAIN und ROSBASH beobachteten nach Diphterie- und Tetanusinjektionen bei Pferden ein Ansteigen der Serumkupferwerte und einen gleichzeitigen Abfall der Serumeisenwerte, die jedoch nach einigen Tagen post injektionem auf Normalwerte zurückkehrten. Aus den relativ spärlichen Untersuchungsergebnissen dieser Autoren konnten sich jedoch keine absoluten Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen.

HEILMEYER, KEIDERLING und STÜWE fanden bei Untersuchungen an 24 Patienten, die an akuten Infekten erkrankt waren, stets hohe bis höchste Kupferwerte vor, die oft das Doppelte der Norm überschritten. Die erhöhten Kupferwerte gingen meist parallel mit erhöhter Temperatur und Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Nach Abklingen des Infektes erreichten alle Indikatoren wieder normale Werte, umgekehrt bei Verschlechterung des klinischen Bildes fand sich ein weiteres Ansteigen der BSG wie auch der Kupferwerte. In einigen Fällen sahen die Autoren eine im Vergleich zu der Schwere des Krankheitsbildes nur wenig beschleunigte bzw. völlig normale Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit, während jedoch der Kupferspiegel regelmäßig stark erhöhte Werte ergab. Nach Ansicht der Autoren gestattete die Bestimmung des Kupferspiegels in diesen Fällen also einen viel besseren Einblick in das pathologische Geschehen als die BSG.

VII. Untersuchungsergebnisse verschiedener Autoren über den Eisen- und Kupferspiegel bei Tuberkulosekranken

KEIDERLING stellte 1950 Untersuchungen an 123 Tuberkulosefällen an, davon waren 80 Lungentuberkulosen in den verschiedensten Stadien, 21 spezifische Pleuraerkrankungen und 22 extrapulmonale Tuberkulosen. Aus seinen Untersuchungen folgerte er, daß die Divergenz der Kupfer- und Eisenwerte mit der Intensität der Aktivierung des Abwehrzellsystems weitgehend parallel geht. Die stärksten antagonistischen Ausschläge im Serumkupfer- und Serumeisengehalt wurden bei exsudativ-progredienten Lungentuberkulosen, floriden Pleuraerkrankungen und Knochen- und Gelenktuberkulosen beobachtet, während bei kleineren Lungeninfiltraten, produktiv-cirrhotischen Lungentuberkulosen und Lymphknoten- und Urogenitaltuberkulosen viel weniger divergente Kupfer- und Eisenwerte vorlagen.

Nicht der Einzelbestimmung, sondern der laufenden Kontrolle der Kupfer- und Eisenbewegungen mißt er besonderen Wert bei. Diese Kontrollen gestatten nach seiner Ansicht, unter Berücksichtigung des klinischen Verlaufsbildes, einen tiefen Einblick in das Abwehrgeschehen und besonders in die beim Abwehrkampf gegen die Tuberkelbakterien häufig wechselnde Reaktionslage des Organismus. Divergente Richtung der Serumkupfer- und Serumeisenwerte zeigen ihm im allgemeinen Progredienz des Prozesses mit Exsudation, pneumatischer Infiltration, Einschmelzung, Exacerbation oder frische Herdsetzung an, während die konvergente Richtung mehr auf eine beginnende Besserung mit Rückbildung der entzündlichen Erscheinungen und Neigung zu produktiv-cirrhotischer Umwandlung hinweist.

Im Verhalten des Kupfer-Eisenspiegels sieht KEIDERLING auch die Wirksamkeit der Tuberkulosebehandlung, in der sich die Besserung des tuberkulösen Prozesses durch konvergenten Verlauf der Serumeisen- und Serumkupferwerte, der negative thera-

peutische Effekt dagegen durch divergent bleibende Werte anzeigt.

Ferner sieht KEIDERLING auch besonders im Verhalten des Serumeisenspiegels Hinweise auf toxische Nebenwirkungen des verwendeten Medikaments sowie auf hämolytische Einflüsse und Leberparenschymschäden.

G. HEINRICH und W. MUTH untersuchten 1954 den Serumeisenspiegel bei 23 Patienten, die an Tuberkulose erkrankten. Sie fanden ebenfalls eine Erniedrigung des Serumeisenspiegels und führten diese Tatsache auf eine gesteigerte Tätigkeit des Reticuloendothels zurück, die wiederum der Aktivität des tuberkulösen Prozesses parallel gehen soll. Desweiteren stellten sie fest, daß die intravenöse Eisenbelastung eindeutiger als die einmalige Serumeisenbestimmung sei, wobei sich eine erhöhte Abwanderungsgeschwindigkeit des Eisens aus dem Blut zeigt. Verstärkte Eisenresorption nach peroralen Eisengaben wird auf einen inneren Eisenmangel bezogen.

A. PALMIERI und C. RAVAZZONI untersuchten 1955 den Serumkupferspiegel bei 30 Tuberkulosekranken. Immer fanden sie eine Erhöhung des Serumkupfergehaltes, wiederum parallel gehend mit der Aktivität des tuberkulösen Prozesses. Ferner ergab ihre Untersuchung, daß bei inaktiven Fällen noch eine Kupfervermehrung im Serum besteht, wenn sich der Serumeisengehalt schon normalisiert hat. Aus diesem Grunde schreiben die Autoren der Kupferbestimmung eine empfindlichere Aussagekraft zu. Mit Rücksicht auf die diagnostische und prognostische Bedeutung und die Möglichkeit, mit Hilfe dieser Untersuchungen, den Wert einer Therapie zu bestimmen, fordern sie, die Bestimmung des Serumkupfergehaltes in der Praxis allgemein anzuwenden. Auch sei für die Beurteilung der Arbeitsfähigkeit nach tuberkulösen Erkrankungen die Serumkupferbestimmung von Bedeutung.

VIII. Eigene Untersuchungen

Untersucht wurden die Serumeisen- und Serumkupferspiegel von insgesamt 252 Tuberkulosekranken, die sich im Zeitraum von 1971 bis 1975 an der Universitätsklinik in Bonn in stationärer Behandlung befanden.

Folgende tabellarische Aufstellung soll einen Überblick über das Patientengut geben:

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
1.	E.P.	63 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose mit beidseitiger Pleuritis exsudativa	28	216	10,1	0,13
2.	H.J.	57 J.	m.	Produktiv-cirrhotische rechtsseitige Oberlappentuberkulose und spezifische Infiltrationen in der linken Lunge	53	227	12,4	0,23
3.	B.W.	52 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	31	230	13,5	0,13
4.	E.E.	54 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose 2. Diabetes mellitus 3. Polyneuritis	14	212	12,7	0,07
5.	B.M.	22 J.	w.	Rechtsseitige, exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	30	344	10,4	0,09
6.	B.L.	24 J.	m.	Exsudativ-produktive Tuberkulose des linken Oberlappens	142	153	15,3	0,93
7.	B.C.	33 J.	m.	Offene, reaktivierte produktive Unterlappentuberkulose rechts	48	154	8,6	0,31
8.	A.P.	46 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Sekundärpleuritis 3. Bronchiektasen im rechten Oberlappen	39	234	14,6	0,17

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
9.	L.M.	25 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose des rechten Oberlappens bei Restinfiltrationen im linken Unterlappen	58	153	13,9	0,38
10.	L.G.	42 J.	w.	Offene, produktiv-cirrhotische, cavernöse rechte Oberlappentuberkulose Produktive Herdbildungen im linken Unterlappen sowie frische, bronchogene Streuung in beide Unterlappen	25	182	12,6	0,14
11.	Z.M.	52 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose linksseitig	107	162	14,0	0,66
12.	O.H.	60 J.	m.	Exsudativ-cavernöse linksseitige Lungentuberkulose	54	257	13,2	0,21
13.	L.J.	37 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	110	189	14,3	0,58
14.	M.A.	76 J.	m.	Beidseitige produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose mit frischen Infiltraten in der Lingula und im anterioren Oberlappensegment rechts	60	185	13,6	0,32
15.	P.C.	51 J.	m.	Aktive, offene exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	85	131	16,5	0,65
16.	L.P.	51 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse beidseitige Lungentuberkulose	51	236	13,9	0,22

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
17.	M.G.	55 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose beidseitig	79	183	14,7	0,43
18.	P.R.	27 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	71	274	14,4	0,26
19.	R.J.	22 J.	m.	Reaktivierte, produktive Oberlappentuberkulose rechts	52	212	11,4	0,25
20.	S.F.	68 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	20	178	12,2	0,11
21.	S.W.	63 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links mit Bronchiektasen 2. Hypertonie 3. Prostatahypertrophie mit Blasenhalsstenose und multiplen Blasensteinen	120	173	14,3	0,69
22.	F.F.	62 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose rechter Oberlappen	126	164	14,6	0,77
23.	G.FJ.	23 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Unterlappen	48	150	15,2	0,32
24.	G.N.	31 J.	m.	Exsudativ-cavernöse beidseitige Oberlappentuberkulose	21	225	14,0	0,09
25.	K.H.	43 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts	159	165	15,0	0,96

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
26.	K.A.	73 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig	30	114	11,4	0,26
27.	K.R.	47 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	15	231	12,9	0,06
28.	H.J.	56 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose beider Oberlappen	33	126	11,4	0,26
29.	F.K.	50 J.	w.	Exsudativ-cavernöse beidseitige Lungentuberkulose	24	224	10,0	0,11
30.	S.KH.	48 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	55	178	14,7	0,31
31.	R.C.	36 J.	m.	Reaktivierte produktive Oberlappentuberkulose rechts	82	125	14,1	0,66
32.	GR.M.	19 J.	m.	Aktive, offene exsudativ-multicavernöse Lungentuberkulose	32	214	13,2	0,15
33.	F.H.	46 J.	m.	Tuberkulöse Sehnenscheidenentzündung	171	135	14,6	1,26
34.	J.F.	50 J.	m.	Exsudativ-produktive beidseitige Lungentuberkulose	107	148	13,2	0,72
35.	K.O.	34 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	47	157	17,3	0,30
36.	S.R.	16 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose linker Unterlappen	120	183	14,0	0,66

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$\frac{Fe}{Cu}$
37.	G.O.	58 J.	m.	Offene, reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose links mit Beteiligung des rechten Unterlappens	163	137	12,5	1,19
38.	R.M.	66 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	83	122	14,1	0,68
39.	K.G.	31 J.	w.	Endometritis tuberculosa	34	138	10,3	0,25
40.	FC.F.	35 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Unterlappen	119	189	14,7	0,63
41.	F.P.	38 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen	102	136	15,0	0,75
42.	F.K.	72 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links 2. Bronchialcarzinom 3. Lungenemphysem 4. Pulmonale Hypertonie	54	205	14,2	0,26
43.	K.G.	44 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen mit Streuung in den linken Unterlappen	100	110	14,0	0,91
44.	K.J.	52 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	102	117	14,3	0,87

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
45.	R.HG.	17 J.	m.	Produktive linksseitige Oberlappentuberkulose	121	154	14,3	0,79
46.	G.G.	50 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose linker Oberlappen	86	117	11,0	0,74
47.	A.E.	42 J.	w.	1. Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose 2. Hypertonie	108	300	14,9	0,36
48.	A.P.	35 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose	137	128	15,2	1,07
49.	B.M.	37 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Prädiabetische Stoffwechsellage	22	168	15,4	0,13
50.	R.M.	30 J.	m.	Reaktivierte, produktive rechtsseitige Oberlappentuberkulose	206	169	14,3	1,22
51.	DR.G.	20 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose	156	113	11,4	1,38
52.	K.J.	65 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	53	225	12,5	0,24
53.	B.	43 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig	34	230	14,7	0,15
54.	C.A.	47 J.	w.	Rechtsseitige Halslymphknotentuberkulose	63	137	14,1	0,46

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
55.	K.F.	32 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen mit Streuherden und Einschmelzungshöhlen in der Lingula sowie im linken Unterlappen	81	188	14,7	0,43
56.	K.J.	74 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen	134	214	12,4	0,63
57.	F.H.	58 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose rechter Oberlappen 2. Leichte Pulmonalstenose 3. Hyperchlorhydrie 4. Latenter Diabetes mellitus	143	191	13,2	0,75
58.	F.J.	62 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen	88	159	13,8	0,55
59.	D.H.	55 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	77	167	14,3	0,46
60.	T.H.	63 J.	m.	Reaktivierte, produktive Oberlappentuberkulose rechts	42	292	10,3	0,14
61.	D.H.	63 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Beginnende pulmonale Hypertonie	91	215	13,5	0,42
62.	R.M.	35 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose	76	183	14,2	0,42

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
63.	S.B.	30 J.	m.	Exsudativ-cavernöse offene Lungentuberkulose linker Oberlappen	61	242	12,6	0,25
64.	S.G.	42 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse beidseitige Lungentuberkulose	44	131	14,6	0,34
65.	S.R.	74 J.	m.	1. Linksseitige exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Bronchialcarzinom mit Metastasen in Schilddrüse, Leber und Nieren	46	189	8,5	0,24
66.	H.D.	28 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	80	179	15,2	0,45
67.	N.HE.	24 J.	m.	Exsudativ-cavernöse beidseitige Oberlappentuberkulose	28	177	15,2	0,16
68.	P.A.	61 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose	117	171	14,2	0,68
69.	K.N.	28 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose linker Oberlappen	115	150	13,2	0,77
70.	L.MH.	28 J.	w.	Produktive Lungentuberkulose	98	171	14,3	0,57
71.	P.G.	64 J.	m.	1. Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose im rechten Unterlappen 2. Primär chronische Polyarthritis	49	182	13,2	0,27

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
72.	N.H.	40 J.	m.	Spondylitis tuberculosa	73	229	12,2	0,32
73.	N.F.	50 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse rechte Oberlappentuberkulose 2. Bronchiektasen 3. Latenter Diabetes mellitus 4. Histologisch gesicherte Fettleber	20	221	11,8	0,09
74.	H.C.	22 J.	w.	Produktive linke Oberlappentuberkulose	115	89	13,2	1,29
75.	P.G.	53 J.	m.	1. Aktive, offene, exsudativ-multicavernöse Lungentuberkulose mit Streuherden in beiden Lungen 2. Diabetes mellitus 3. Leberschaden	36	170	14,9	0,21
76.	L.W.	34 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	118	93	13,0	1,26
77.	L.K.	70 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose links	54	244	10,3	0,22
78.	M.W.	53 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links	136	166	15,4	0,82
79.	D.G.	23 J.	m.	Mediastinale Lymphknotentuberkulose	77	231	11,2	0,33

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
80.	U.B.	46 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-multicavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig	47	200	14,7	0,24
81.	K.H.	63 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse linksseitige Oberlappentuberkulose mit Streuherden in die rechte Lunge 2. Diabetes mellitus	37	205	13,1	0,18
82.	D.J.	40 J.	m.	Reaktivierte, produktive linksseitige Oberlappentuberkulose	76	151	15,6	0,50
83.	R.S.	84 J.	m.	Miliartuberkulose	62	180	15,9	0,34
84.	R.FK.	21 J.	m.	Exsudativ-cavernöse rechtsseitige Lungentuberkulose mit Streuherden in die linke Lunge	27	264	12,3	0,10
85.	B.G.	66 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-multicavernöse linksseitige Lungentuberkulose	76	211	15,6	0,36
86.	M.W.	60 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	37	264	9,9	0,14
87.	R.P.	39 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig	38	244	12,9	0,16
88.	B.H.	16 J.	m.	Rechtsseitige, produktiv-cavernöse Lungenoberlappentuberkulose	94	132	14,3	0,71
89.	H.B.	27 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose im Bereich des rechten Mittellappens	100	134	13,8	0,75

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serum-eisen µg/100ml	Serum-kupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
90.	K.W.	74 J.	m.	Reaktivierte, produktive rechtsseitige Lungentuberkulose	55	143	12,0	0,38
91.	K.H.	48 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	247	195	14,3	1,27
92.	H.P.	31 J.	m.	Produktiv-cirrhotische rechtsseitige Oberlappentuberkulose	151	140	14,3	1,08
93.	S.ME.	33 J.	w.	1. Miliartuberkulose 2. Adnexitis tuberculosa 3. Linksseitige Ovarialcyste	29	221	9,7	0,13
94.	B.L.	23 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	39	244	11,8	0,16
95.	B.M.	29 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse rechtsseitige Oberlappentuberkulose	82	114	13,1	0,72
96.	B.W.	62 J.	m.	1. Produktive Lungentuberkulose 2. Osteomyelitis	31	240	11,8	0,13
97.	B.S.	31 J.	m.	Beidseitige, produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose	73	166	16,2	0,44
98.	R.J.	37 J.	m.	Halslymphknotentuberkulose	121	227	14,0	0,53
99.	R.K.	31 J.	m.	Produktive Lungentuberkulose	109	130	14,1	0,84
100.	D.J.	47 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts	85	144	15,8	0,59

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
101.	K.KH.	46 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links	222	151	14,0	1,47
102.	H.W.	41 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	71	114	12,1	0,62
103.	E.M.	22 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose beider Oberlappen	60	271	11,4	0,22
104.	A.E.	28 J.	w.	Darmtuberkulose	96	163	13,2	0,59
105.	B.A.	39 J.	m.	Miliartuberkulose	51	196	12,3	0,26
106.	B.W.	19 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	58	221	11,3	0,26
107.	B.W.	60 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Leberparenchymverfettung 3. Diabetische Stoffwechsellage	59	157	16,2	0,38
108.	H.G.	79 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen mit produktiven Herden auch im linken Unterlappen	50	137	11,0	0,36
109.	H.K.	60 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	85	178	11,3	0,48
110.	K.H.	64 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose beidseitig	86	146	15,4	0,59

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
111.	P.P.	39 J.	m.	Knochentuberkulose	142	153	14,6	0,93
112.	O.L.	30 J.	w.	Exsudativ-cavernöse rechte Oberlappentuberkulose	9	214	9,2	0,04
113.	N.R.	24 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	43	139	13,1	0,31
114.	H.H.	38 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Hyperurikaemie	68	165	14,5	0,41
115.	Q.L.	40 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	92	217	12,1	0,42
116.	K.A.	40 J.	m.	1. Produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Latenter Diabetes mellitus	76	163	14,9	0,47
117.	L.YO.	26 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose rechter Mittellappen bei superinfizierten Bronchiektasen (Klebsiella und Enterobakter)	31	174	11,0	0,18
118.	M.G.	64 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose beider Oberlappen	73	158	13,0	0,46
119.	N.C.	18 J.	w.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Begleitperikarditis	7	230	10,1	0,03

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
120.	N.FR.	31 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	92	141	12,7	0,65
121.	H.J.	77 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose beider Unterlappen 2. Spondylitis tuberculosa BWS 6/7	48	202	13,4	0,24
122.	A.E.	60 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig 2. Lungenemphysem	147	168	14,7	0,88
123.	D.H.	43 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	58	180	15,2	0,32
124.	L.G.	34 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	155	163	16,3	0,95
125.	H.H.	31 J.	m.	1. Beidseitige Nierentuberkulose 2. Rechtsseitige Epidymitis tuberculosa	143	117	16,2	1,22
126.	N.R.	44 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose des linken Oberlappens	138	180	13,6	0,77
127.	O.G.	44 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose des rechten Unterlappens 2. Pleuraerguß 3. Ulcus Duodeni	41	153	12,0	0,27

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
128.	K.A.	38 J.	m.	Lymphknotentuberkulose rechte Axilla	85	156	15,4	0,54
129.	H.A.	70 J.	m.	1. Silicotuberkulose II/III 2. Pulmonale arterielle Hypertension 3. Coronarinsuffizienz 4. Stauungsleber	54	211	10,4	0,26
130.	H.R.	53 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Herzinsuffizienz 3. Emphysembronchitis 4. Diabetes mellitus	33	248	12,5	0,13
131.	B.F.	48 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	27	213	14,3	0,13
132.	B.G.	62 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse linksseitige Oberlappentuberkulose 2. Leichter Diabetes mellitus 3. Lungenemphysem	141	152	13,0	0,93
133.	F.M.	29 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	120	122	14,7	0,98
134.	A.E.	28 J.	w.	Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	96	163	13,2	0,59

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
135.	K.T.	45 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	40	215	13,8	0,19
136.	O.O.	73 J.	m.	1. Silicotuberkulose 2. Arteriosklerose	112	180	14,1	0,62
137.	H.H.	53 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose 2. Toxischer Leberparenchymschaden 3. Diabetes mellitus 4. Protanopie	35	278	13,8	0,13
138.	F.J.	65 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische rechte Oberlappentuberkulose	79	124	14,1	0,64
139.	G.A.	43 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	73	148	13,6	0,49
140.	M.K.	46 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Verhornendes Plattenepithelcarzinom	28	160	11,0	0,18
141.	A.B.	33 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	138	122	16,2	1,13
142.	R.F.	18 J.	m.	1. Beidseitige exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Mittelgradiges, leicht ob-	38	228	13,1	0,17

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				struktives Lungenemphysem				
143.	R.L.	47 J.	m.	Pleuritis exsudativa (primäre) tuberkulöser Genese	67	232	13,0	0,29
144.	M.K.	38 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Lues III	42	285	10,7	0,15
145.	A.O.	40 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	120	173	12,1	0,69
146.	R.C.	34 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	40	166	14,1	0,24
147.	G.R.	74 J.	m.	Silicotuberkulose III	98	193	13,8	0,51
148.	R.F.	41 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	33	184	11,5	0,18
149.	G.R.	22 J.	w.	Exsudativ-produktive Lungentuberkulose rechtes Spitzenoberfeld	113	122	13,6	0,93
150.	A.C.	22 J.	m.	Pleuritis exsudativa tuberkulöser Genese	128	182	13,5	0,70
151.	M.H.	52 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose rechter Oberlappen	126	165	12,1	0,76
152.	N.O.	39 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	28	169	12,7	0,17

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
153.	K.I.	28 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	46	300	11,2	0,15
154.	K.M.	27 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	32	136	11,6	0,24
155.	T.M.	27 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts	63	144	13,7	0,44
156.	B.H.	35 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig 2. Pericarditis 3. Rechtsherzinsuffizienz	28	156	10,0	0,18
157.	C.L.	33 J.	m.	Produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose links	178	188	12,5	0,95
158.	R.W.	21 J.	m.	Linksseitige, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	76	224	15,0	0,34
159.	S.E.	63 J.	m.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Diabetes mellitus	52	160	12,1	0,33
160.	A.H.	22 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beider Unterfelder	52	264	12,5	0,20
161.	B.E.	16 J.	m.	1. Pleuritis exsudativa tuberkulöser Genese 2. Obstruktive Ventilationsstörung 3. Epilepsie	144	132	14,6	1,09

Fall Nr.	Name	Alter	Ge-schl.	Diagnose	Serum-eisen µg/100ml	Serum-kupfer µg/100ml	gHb	Q Fe/Cu
				4. Euthyreote struma				
162.	D.A.	30 J.	w.	Produktive Lungentuberkulose beider Oberlappen	63	124	13,6	0,51
163.	B.H.	34 J.	w.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	147	221	12,1	0,67
164.	D.K.	69 J.	m.	1. Produktive Oberlappentuberkulose	67	137	12,9	0,49
				2. Diabetes mellitus				
				3. Lungenemphysem				
				4. Prostataadenom				
165.	P.W.	45 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig	66	183	12,9	0,36
166.	H.P.	47 J.	w.	Darmtuberkulose im Ileosakralbereich mit Lymphknotenbeteiligung	35	169	9,6	0,21
167.	N.K.	39 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	76	183	12,3	0,41
168.	P.AM.	84 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beidseitig	34	224	10,0	0,15
169.	K.J.	20 J.	m.	Pleuritis exsudativa tuberkulöser Genese	78	141	14,3	0,55
170.	G.B.	81 J.	m.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose	35	104	9,4	0,34

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
171.	K.S.	24 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	87	118	12,5	0,74
172.	G.A.	60 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose 2. Eitrige Pleuritis rechts 3. Schrumpfniere links	22	186	10,7	0,12
173.	H.E.	44 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts, histologisch nachgewiesene chronische Bronchialschleimhauttuberkulose des rechten Zwischenbronchus	95	158	12,8	0,60
174.	B.W.	32 J.	m.	1. Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Mittelgradiges obstruktives Lungenemphysem	74	245	12,0	0,30
175.	A.M.	23 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	40	230	10,3	0,17
176.	E.M.	30 J.	w.	Lymphknotentuberkulose linke Halsseite retroauriculär	133	178	12,9	0,75
177.	R.D.	18 J.	w.	Miliartuberkulose	125	138	12,5	0,91
178.	H.H.	28 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	132	129	15,2	1,02
179.	H.G.	43 J.	m.	1. Exsudativ-produktive Oberlappentuberkulose links	93	255	11,1	0,36

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				2. Labiler Hypertonus				
180.	M.K.	81 J.	w.	1. Lymphknotentuberkulose 2. Absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern 3. Osteochondrose HWS 4. Cholelithiasis 5. Diabetes mellitus	96	185	11,4	0,52
181.	M.ML.	17 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beider Oberlappen	28	205	9,7	0,14
182.	A.U.	29 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose 2. Diabetische Stoffwechsellage 3. Labiler Hypertonus	106	214	13,2	0,50
183.	H.J.	39 J.	m.	1. Exsudativ-produktive Lungentuberkulose 2. Hypertonie	222	166	12,6	1,34
184.	D.H.	46 J.	w.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose	125	211	13,6	0,59
185.	D.E.	78 J.	w.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig	50	171	10,7	0,29
186.	E.W.	41 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose 2. Geringgradige Hypertonie	140	124	14,7	1,13

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
187.	P.H.	72 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	25	245	11,5	0,10
188.	P.W.	27 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose im rechten Oberlappen	108	160	14,1	0,68
189.	K.H.	68 J.	m.	Beidseitige produktive Lungentuberkulose	118	283	9,1	0,42
190.	H.H.	44 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	48	207	11,4	0,23
191.	P.A.	50 J.	w.	Infraclaviculäre Lymphknotentuberkulose	67	147	12,2	0,46
192.	B.O.	29 J.	m.	1. Mesenteriale und retroperitoneale Lymphadenitis tuberkulöser Genese 2. Dysproteinämie Typ III	53	185	12,3	0,29
193.	B.P.	62 J.	m.	1. Silicotuberkulose St. III 2. Diabetes mellitus 3. Lungenemphysem	49	236	12,0	0,21
194.	F.H.	58 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose 2. Diabetes mellitus	57	185	14,3	0,31
195.	H.W.	28 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	33	256	12,5	0,13
196.	M.R.	53 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungen-	168	156	13,7	1,07

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				tuberkulose				
197.	P.K.	26 J.	w.	Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig	74	223	12,5	0,33
198.	K.J.	29 J.	m.	Miliartuberkulose	24	276	10,6	0,09
199.	J.F.	50 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	77	214	13,2	0,36
200.	J.E.	42 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	36	183	14,3	0,20
201.	R.K.	34 J.	w.	1. Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Chronische Pyelonephritis	124	247	12,9	0,50
202.	A.M.	32 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	72	168	15,0	0,43
203.	A.E.	26 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	19	187	12,1	0,10
204.	G.R.	39 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	13	250	11,6	0,05
205.	C.N.	28 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose beider Oberfelder	33	200	13,2	0,17
206.	S.J.	40 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	114	159	12,7	0,72

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
207.	W.S.	44 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	40	136	12,0	0,29
208.	H.A.	44 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	81	142	13,7	0,57
209.	F.H.	25 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose beider Oberlappen	29	247	12,5	0,12
210.	B.K.	70 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Diabetes mellitus 3. Herzinsuffizienz	71	167	12,3	0,43
211.	P.H.	42 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts 2. Genuine Epilepsie	89	93	13,0	0,96
212.	G.H.	28 J.	m.	Beidseitige, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	109	163	16,9	0,67
213.	H.K.	42 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	42	167	14,0	0,25
214.	P.G.	49 J.	w.	1. Exsudativ-produktive Lungentuberkulose 2. Diabetische Stoffwechsellage 3. Labiler Hypertonus	96	148	13,2	0,65
215.	A.M.	75 J.	w.	1. Reaktivierte,produktiv-	42	194	11,9	0,22

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				cirrhotische Lungentuberkulose 2. Hypertonus 3. Obstruktive Atemwegserkrankung				
216.	B.M.	19 J.	m.	1. Produktive, rechtsseitige Oberlappentuberkulose 2. Chronische Pyelonephritis rechts	169	118	16,2	1,43
217.	M.H.	53 J.	m.	1. Urotuberkulose 2. Hypertonus 3. Subklinischer Diabetes mellitus	128	211	15,0	0,60
218.	M.U.	22 J.	w.	Beidseitige, exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	28	300	12,9	0,09
219.	S.HW.	32 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	85	160	14,7	0,53
220.	Z.G.	55 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts 2. Diabetes mellitus	54	186	12,9	0,29
221.	R.I.	53 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links	115	190	12,9	0,60
222.	S.I.	52 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-	115	185	14,8	0,62

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				cirrhotische Lungentuberkulose				
				2. Subpleurale Bronchiektasen rechts				
				3. Hypercholesterinämie				
223.	K.K.	36 J.	m.	Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose rechts	57	174	12,6	0,33
224.	P.P.	37 J.	m.	Produktiv-cirrhotische beidseitige Oberlappentuberkulose	106	208	15,0	0,51
225.	K.N.	30 J.	m.	Produktive Oberlappentuberkulose rechts	160	133	14,8	1,20
226.	A.G.	53 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	46	225	10,3	0,20
227.	R.H.	47 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	64	162	11,0	0,40
228.	H.M.	81 J.	m.	1. Beidseitige, reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	43	180	12,1	0,24
				2. Diabetes mellitus				
229.	A.NM.	25 J.	m.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	72	94	13,2	0,77
230.	K.G.	67 J.	w.	1. Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts	106	198	15,0	0,54
				2. Diabetes mellitus				
				3. Hypertonie				

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
231.	L.H.	55 J.	w.	1. Endometritis tuberculosa 2. Polypöses Adenom der Rectumschleimhaut	78	152	14,0	0,51
232.	P.M.	22 J.	m.	Reaktivierte, produktive Lungentuberkulose	64	191	14,2	0,34
233.	M.H.	62 J.	m.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose links 2. Myogene Linksdilatation des Herzens 3. Pulmonale Hypertonie	109	183	14,7	0,60
234.	A.M.	54 J.	m.	1. Exsudativ-multicavernöse beidseitige Lungentuberkulose 2. Latenter Diabetes mellitus	77	267	12,1	0,29
235.	H.J.	50 J.	m.	Beidseitige, exsudativ-produktive Lungentuberkulose	131	231	13,0	0,57
236.	K.H.	51 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	92	127	14,7	0,72
237.	K.H.	64 J.	m.	Beidseitige, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose	86	146	15,4	0,59
238.	P.M.	22 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose beidseitig	82	367	15,0	0,22
239.	K.A.	15 J.	w.	Urotuberkulose	39	296	9,2	0,13

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
240.	E.A.	40 J.	m.	1. Beidseitige, exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Anhaltende Leukopenie mit lymphozytärer Zellvermehrung unklarer Genese	52	270	11,6	0,19
241.	N.B.	26 J.	w.	1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Obstruktive Ventilationsstörung	30	384	13,2	0,08
242.	C.C.	23 J.	w.	1. Beidseitige, exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose 2. Destroyed lung rechts	32	144	11,8	0,22
243.	S.E.	47 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose beidseitig 2. Obstruktives Lungenemphysem	71	226	14,0	0,31
244.	K.A.	55 J.	m.	Lymphknotentuberkulose	110	290	13,6	0,38
245.	B.H.	28 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	76	324	14,0	0,23
246.	A.S.	29 J.	m.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	142	148	14,7	0,96
247.	A.E.	67 J.	w.	1. Reaktivierte, produktiv-cavernöse Lungentuberkulose 2. Katarakt beidseitig 3. Harnwegsinfekt	173	151	14,0	1,15

Fall Nr.	Name	Alter	Geschl.	Diagnose	Serumeisen µg/100ml	Serumkupfer µg/100ml	gHb	$Q_{Fe/Cu}$
				4. Diabetes mellitus				
248.	K.C.	21 J.	w.	Exsudativ-cavernöse, linksseitige Oberlappentuberkulose	54	441	11,3	0,12
249.	K.E.	15 J.	w.	Reaktivierte, produktiv-cirrhotische beidseitige Oberlappentuberkulose	45	262	11,8	0,17
250.	P.P.	35 J.	w.	Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	60	189	12,5	0,32
251.	B.J.	47 J.	m.	Produktiv-cirrhotische Oberlappentuberkulose rechts	112	133	13,6	0,84
252.	S.R.	66 J.	m.	Produktive Oberlappentuberkulose rechts	62	126	16,2	0,49

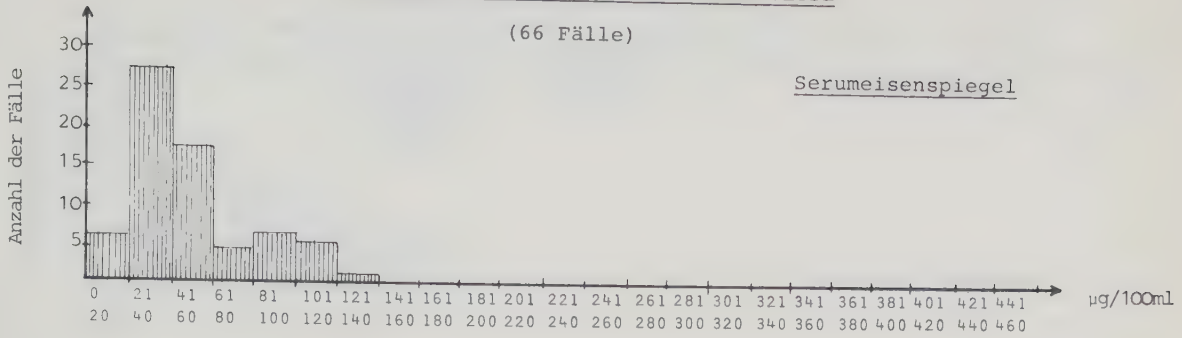
Eine Zuordnung zu den einzelnen Tuberkuloseformen ergab folgende Verteilung des Patientenguts:

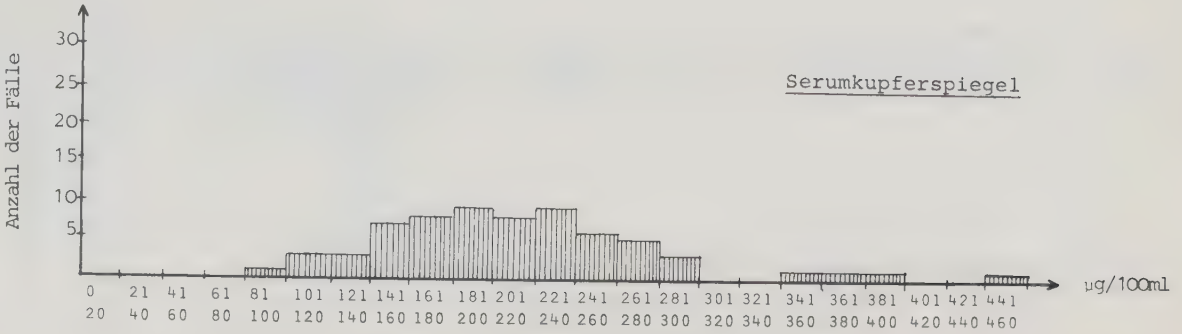
	Anzahl der Fälle
1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose	66
2. Exsudativ-produktive Lungentuberkulose	7
3. Produktive Lungentuberkulose	17
4. Produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	14
5. Reaktivierte produktive Lungentuberkulose	20
6. Reaktivierte produktiv-cavernöse Lungentuberkulose	30
7. Produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	18
8. Produktiv-cirrhotisch-cavernöse Lungentuberkulose	15
9. Reaktivierte, produktiv-cirrhotische Lungentuberkulose	33
10. Pleuritis exsudativa	4
11. Miliartuberkulose	5
12. Silicotuberkulose	4
13. Extrapulmonale Tuberkulosen	19
a. Knochentuberkulose	2 Fälle
b. Urogenitaltuberkulose	3 Fälle
c. Endometritis tuberculosa	2 Fälle
d. Darmtuberkulose	2 Fälle
e. Tuberkulöse Sehnenscheidenentzündung	1 Fall
f. Lymphknotentuberkulose	9 Fälle

Für die Serumeisen- und Serumkupferspiegel ergab sich im einzelnen folgende Verteilung:

1. EXSUDATIV-CAVERNÖSE LUNGENTUBERKULOSE

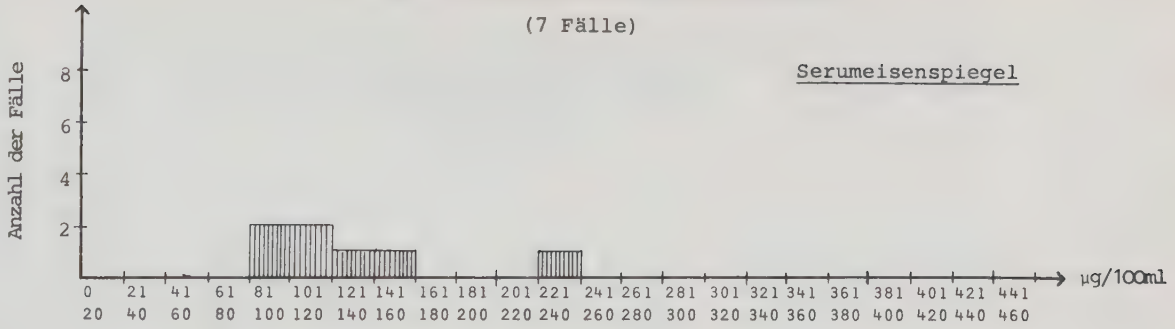
(66 Fälle)

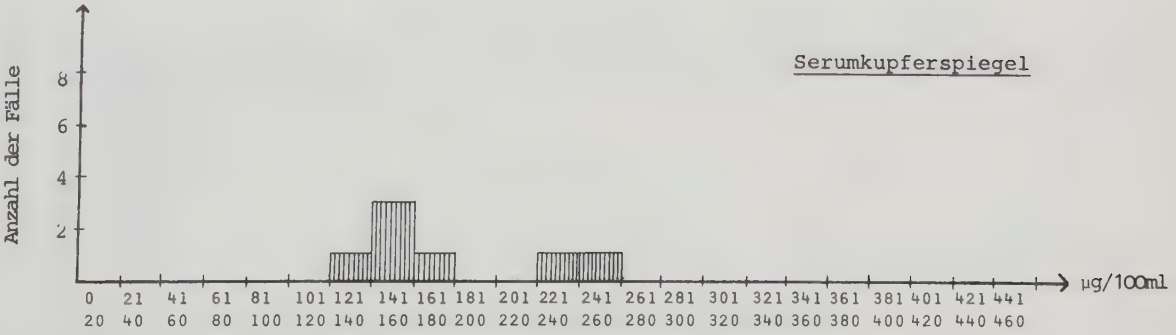




2. EXSUDATIV-PRODUKTIVE LUNGENTUBERKULOSE

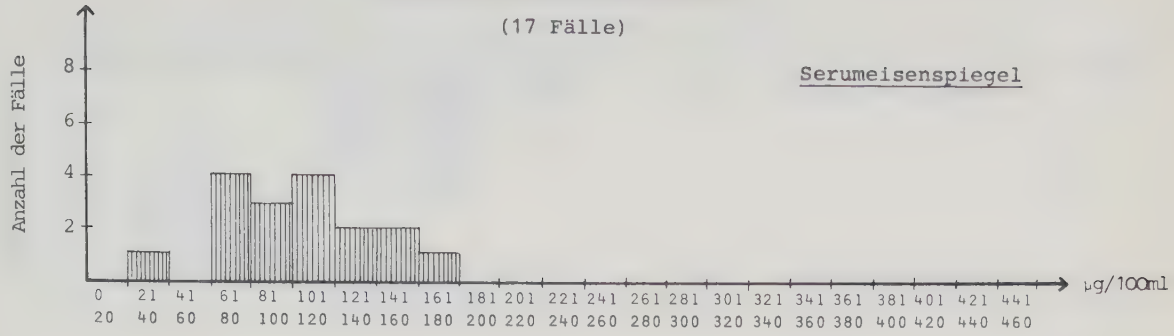
(7 Fälle)

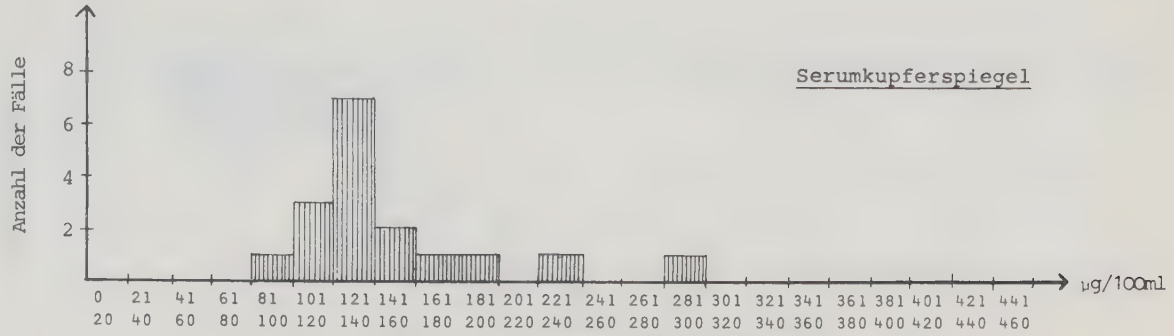




3. PRODUKTIVE LUNGENTUBERKULOSE

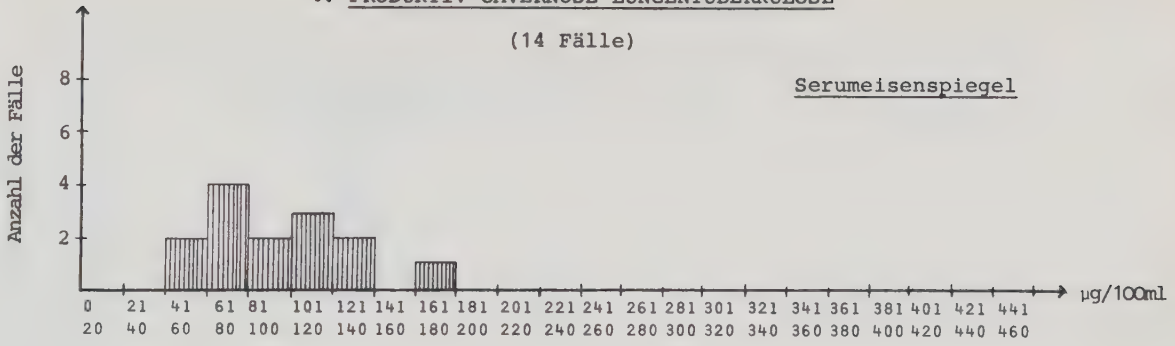
(17 Fälle)

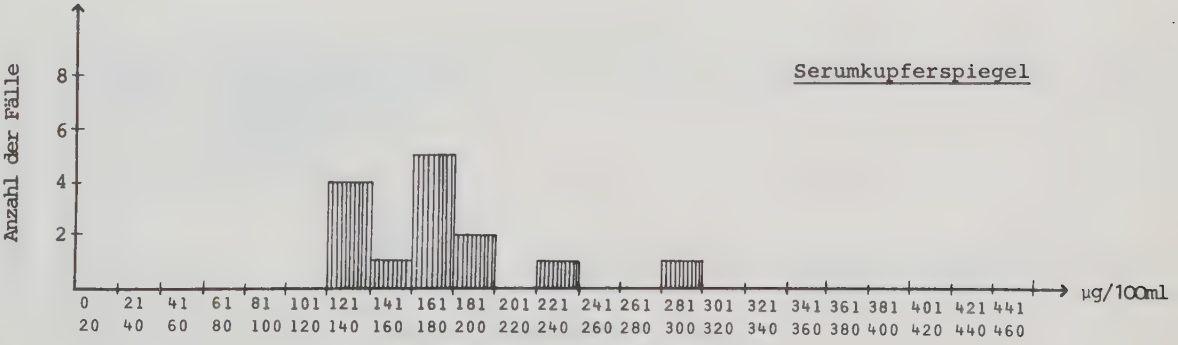




4. PRODUKTIV-CAVERNÖSE LUNGENTUBERKULOSE

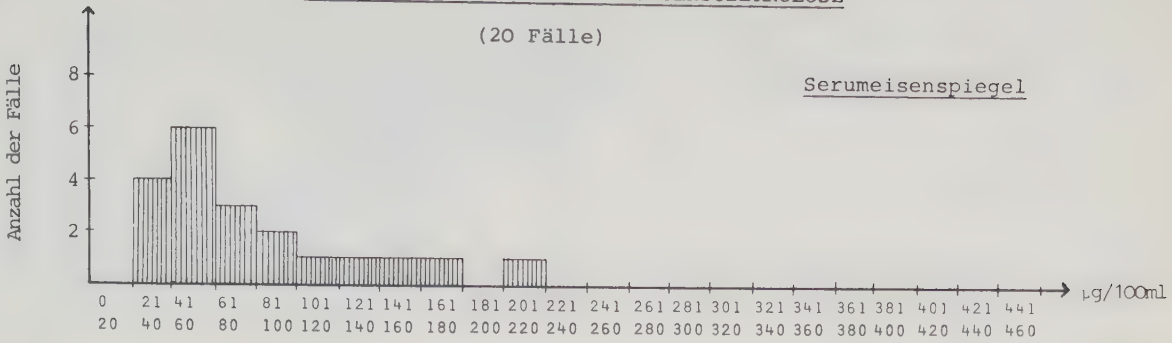
(14 Fälle)

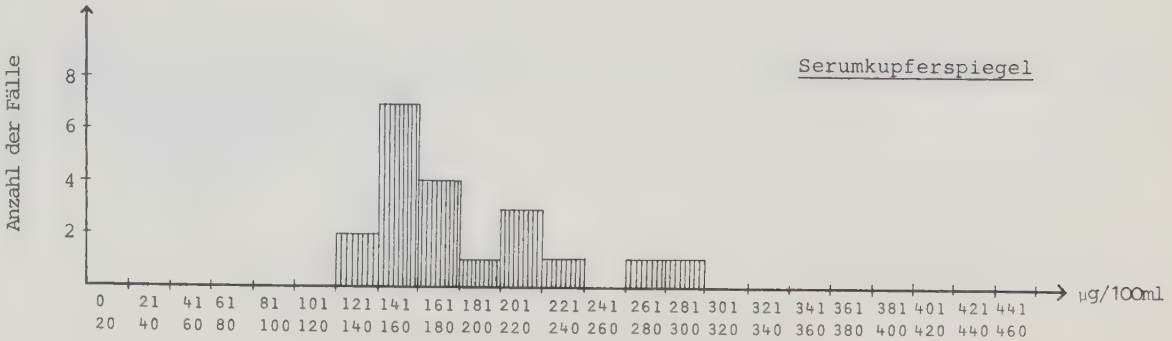




5. REAKTIVIERTE PRODUKTIVE LUNGENTUBERKULOSE

(20 Fälle)

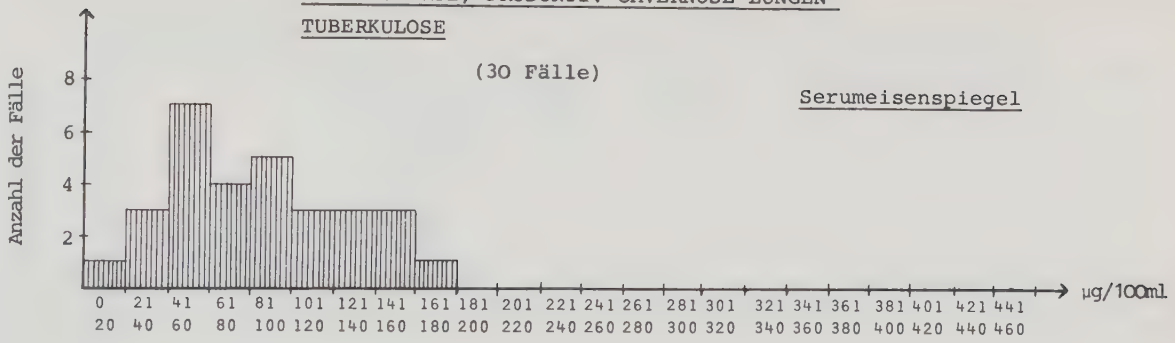




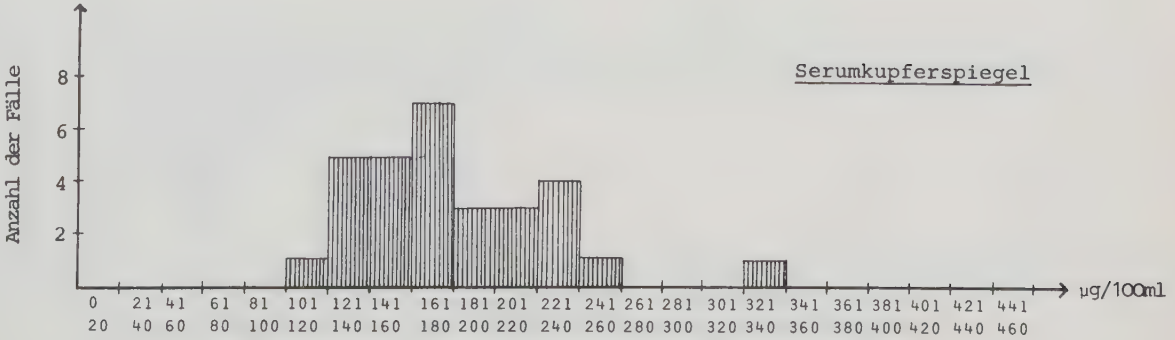
6. REAKTIVIERTE, PRODUKTIV-CAVERNÖSE LUNGEN-TUBERKULOSE

(30 Fälle)

Serumeisenspiegel

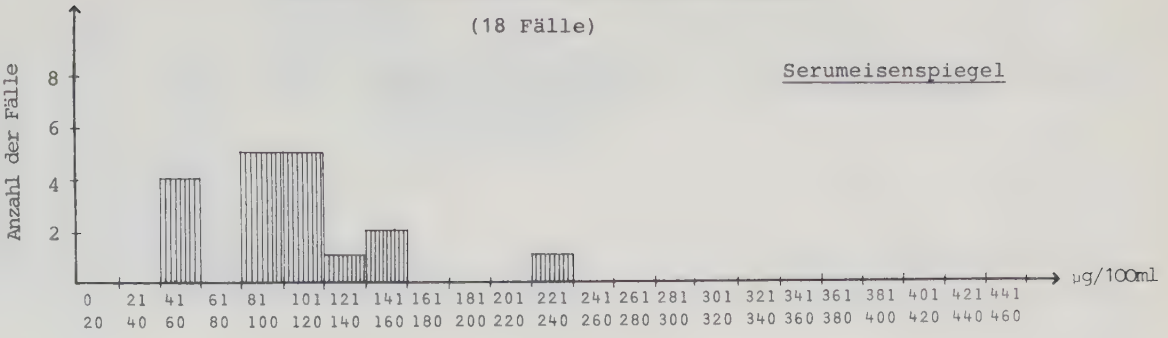


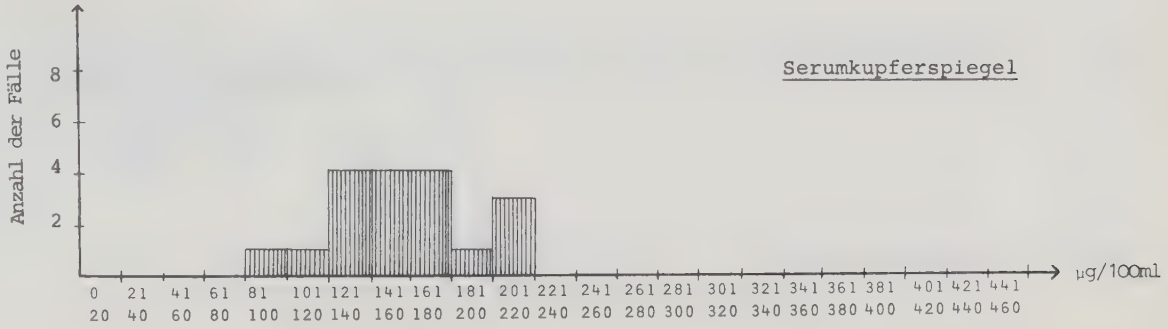
Serumkupferspiegel



7. PRODUKTIV-CIRRHOTISCHE LUNGENTUBERKULOSE

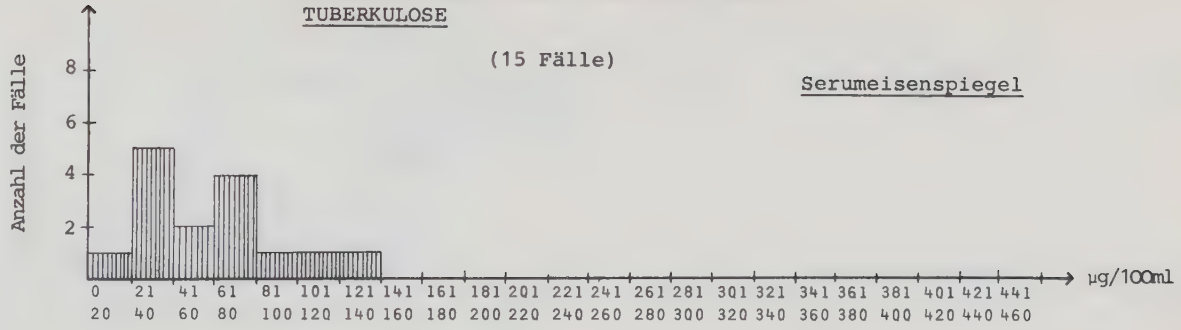
(18 Fälle)

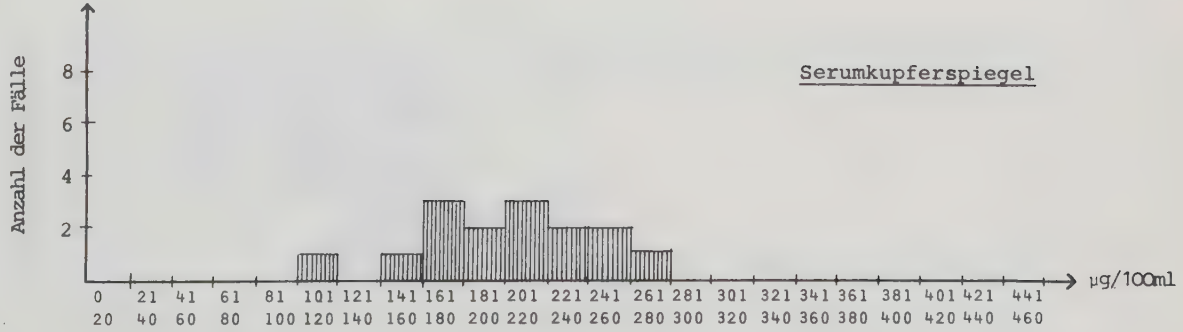




8. PRODUKTIV-CIRRHOTISCH-CAVERNÖSE LUNGEN-TUBERKULOSE

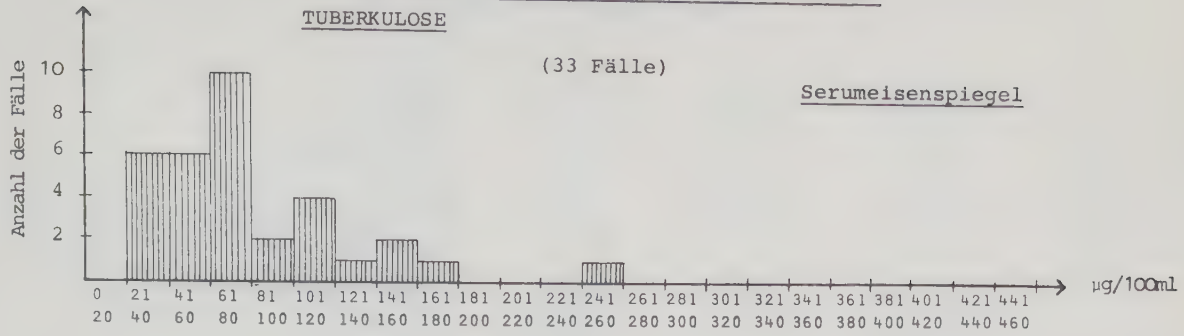
(15 Fälle)

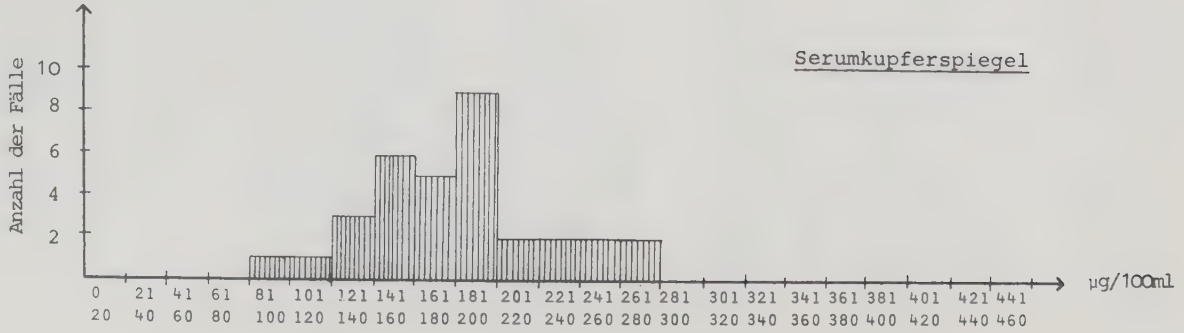




9. REAKTIVIERTE, PRODUKTIV-CIRRHOTISCHE LUNGEN-TUBERKULOSE

(33 Fälle)





Für die folgenden 3 Tuberkuloseformen war das Krankengut zu gering, so daß eine graphische Darstellung der dabei gefundenen Eisen- und Kupferwerte nicht sinnvoll wäre. Daher sollen die Ergebnisse hier nur kurz geschildert werden.

10. Pleuritis exsudativa

Bei den 4 Fällen von Pleuritis exsudativa lagen die Werte für das Serumeisen zwischen 67 µg% und 144 µg%, der Serumkupfergehalt lag zwischen 132 µg% und 232 µg%.

11. Miliartuberkulose

Bei der Miliartuberkulose ergaben sich anhand von 5 Fällen Serumeisenwerte zwischen 24 µg% und 125 µg%, Kupferwerte von 138 µg% und 276 µg%.

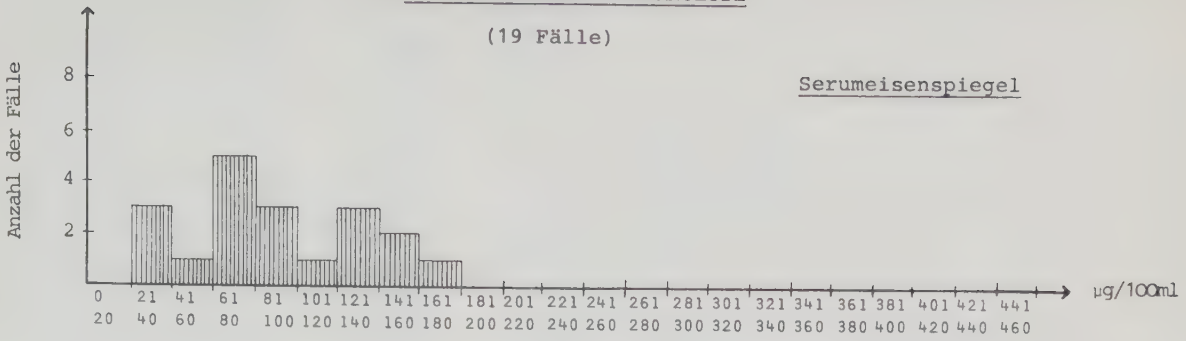
12. Silicotuberkulose

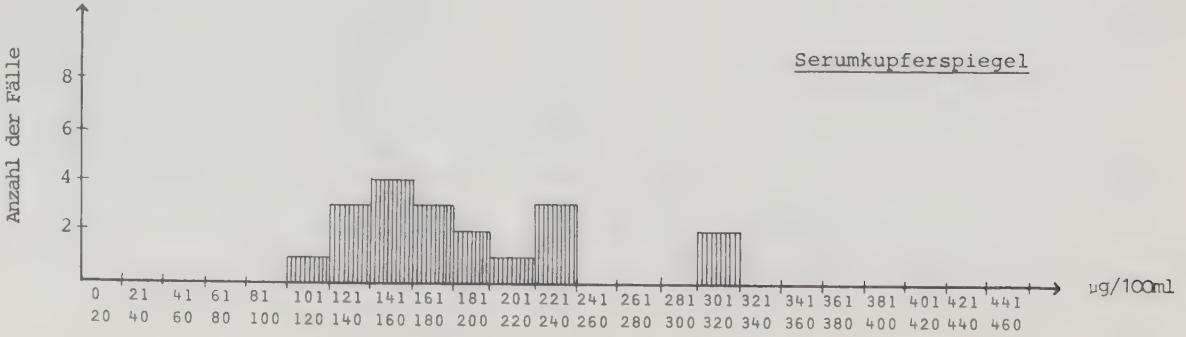
Die Serumeisenbestimmung bei den vorhandenen 4 Fällen von Silicotuberkulose ergab Werte zwischen 54 µg% und 112 µg%, Kupferwerte zwischen 180 µg% und 236 µg%.

Die Erkrankungen an Meningitis tuberkulosa, Knochentuberkulose, Urotuberkulose, Endometritis tuberkulosa, Darmtuberkulose, tuberkulöser Sehnenscheidenentzündung und Lymphknotentuberkulose wurden als extrapulmonale Tuberkuloseformen zusammengefaßt und die Untersuchungsergebnisse wie folgt graphisch dargestellt:

13. EXTRAPULMONALE TUBERKULOSE

(19 Fälle)





Im einzelnen ergaben sich bei den extrapulmonalen Tuberkuloseformen folgende Ergebnisse:

a. Meningitis tuberculosa: (1 Fall)	Fe: 72 µg% Cu: 121 µg%
b. Knochentuberkulose: (2 Fälle)	Fe: 73 - 142 µg% Cu: 153 - 229 µg%
c. Urotuberkulose: (3 Fälle)	Fe: 39 - 143 µg% Cu: 117 - 296 µg%
d. Endometritis tuberculosa: (2 Fälle)	Fe: 34 - 78 µg% Cu: 138 - 152 µg%
e. Darmtuberkulose: (2 Fälle)	Fe: 35 - 96 µg% Cu: 163 - 169 µg%
f. Tuberkulöse Sehnenscheidenentzündung: (1 Fall)	Fe: 171 µg% Cu: 135 µg%

g. Lymphknotentuberkulose:

Bei den 9 vorhandenen Fällen ergaben sich für das Eisen Serumwerte zwischen 53 und 133 µg%, für das Kupfer lagen die Serumspiegel zwischen 137 und 275 µg%.

IX. Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Nach den zuvor gemachten Beobachtungen ergaben sich die stärksten antagonistischen Ausschläge der Serumeisen- und Serumkupferwerte, d.h. niedrigste Serumeisen und höchste Serumkupferwerte, bei den exsudativ-cavernösen Lungentuberkulosen. Bei dieser Form der Tuberkulose lagen nur 17 % der Fälle mit den Eisenwerten und 6 % der Fälle mit den Serumkupferwerten im Normbereich. 83 % des Krankengutes lagen mit den Serumeisenwerten unterhalb des Normbereichs. Von den 66 untersuchten Fällen von exsudativ-cavernöser Tuberkulose lag nur einer mit dem Serumeisenwert über dem Normbereich. Antagonistisch hierzu verhielten sich die Kupferwerte. Bei fast allen Fällen (94 %) von exsudativ-cavernöser Lungentuberkulose fanden sich erhöhte Serumkupferwerte, wobei sich Werte bis zu 460 µg/100ml Serum fanden. Werte unter der Norm ließen sich nicht finden. Solch hohe Serumkupferwerte wurden im Zuge dieser Untersuchungen bei keiner anderen Form der Tuberkulose gefunden. Diese Beobachtungen stimmen im großen und ganzen mit den von KEIDERLING angestellten Untersuchungen überein.

Fast gleichwertige Ergebnisse, ohne jedoch derart hohe Kupferwerte festzustellen, fanden sich nur noch bei den Fällen von produktiv-cirrhotisch-cavernösen Lungentuberkulosen.

Bei den anderen produktiven Formen der Lungentuberkulose scheint nach den vorangestellten Untersuchungen eher der Kupferspiegel allein als Maßstab für die Aktivität der Prozesse eine Bedeutung zu haben. Die Serumeisenwerte liegen auch hier oft unter dem Normbereich, jedoch finden sich hier nicht selten normale, bisweilen sogar auch erhöhte Werte. Im Gegensatz hierzu ergeben sich für die Serumkupferwerte fast immer erhöhte Werte. Werte unterhalb von 80 µg/100ml Serum kommen praktisch nicht vor.

Bei den reaktiviert-produktiv-cirrhotischen Lungentuberkulosen liegen über 85 % der Fälle mit den Serumkupferwerten über dem Normbereich, während sich die Serumeisenspiegel nicht eindeutig einem engeren Wertebereich zuordnen lassen, was jeweils vom entsprechenden Aktivitätsgrad und der Dauer der Erkrankungen abhängig zu sein scheint.

Ähnlich verhalten sich die Serumkupferspiegel von Patienten, die eine extrapulmonale Tuberkuloseerkrankung durchmachten. Lediglich bei 1 von den 20 zur Beobachtung gelangten Fällen lagen die Serumkupferwerte im Normbereich. Bei den übrigen, das sind 95 %, ergaben sich erhöhte Kupferwerte (bis zu 300 µg/100ml). Den Serumeisenspiegel betreffend, ist eine eindeutige Tendenz in Richtung niedriger Eisenwerte, wie sie bei den exsudativen Lungentuberkulosen vorkommen, hier jedoch nicht zu finden. Bei ca. 50 % der Fälle ergaben sich Serumeisenspiegel unterhalb, bei 20 % innerhalb und bei den restlichen 30 % oberhalb des Normbereichs.

Zusammenfassend läßt sich bei Betrachtung des gesamten Patientenguts sagen, daß eher der Serumkupferbestimmung eine Bedeutung für die Aktivität eines tuberkulösen Prozesses zukommt, als der Serumeisenbestimmung. Diese Feststellung soll noch durch nachfolgende Untersuchungen anhand von Einzelfällen untermauert werden.

Bei 224 von den 252 betrachteten Fällen, das sind annähernd 90 %, lagen erhöhte Serumkupferwerte vor. Bemerkenswert ist jedoch, daß Serumkupferwerte unterhalb des Normbereichs nie anzutreffen waren.

X. Verlaufsbeobachtungen über das Verhalten des Serumeisen- und Serumkupferspiegels während des Heilungsverlaufs, dargestellt an 6 Einzelfällen

Neben den zuvor gemachten Beobachtungen, bei denen die Serumkupfer- und Serumeisenwerte bei Diagnosestellung untersucht wurden, war es von besonderem Interesse, auch eine Verlaufsbeobachtung während der Therapie anzustellen. Bei dem Patientengut fanden sich 6 Fälle, bei welchen während des stationären Aufenthaltes in regelmäßigen Abständen die Serumeisen- und Serumkupferspiegel bestimmt wurden, und somit eine differenziertere Aussage über den Zusammenhang mit dem Aktivitätsprozeß erlauben.

Fall 1: AZ: II AO 253-71

Name: O.H.

Geschlecht: m.

Alter: 60 J.

Diagnose: Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose links

Anamnese: Kinderkrankheiten waren nicht erinnerlich, mit 25 Jahren Appendektomie, seit dem 37. Lebensjahr ist ein Diabetes mellitus bekannt.
Mit 47 Jahren hatte der Patient eine Gelbsucht durchgemacht, die nicht behandelt wurde.

Befund: Größe: 1,56 m, Gewicht: 59 kg
RR 150/90 mmHg, linkstypisches EKG, Frequenz 100/Min.,
keine Einflußstauung, keine vergrößerten Lymphknoten,
BKS: 83/123 n.W.
rotes Blutbild: unauffällig, weißes Blutbild: deutlich linksverschoben

Auskultation der Lunge: trockene RG's im linken Oberlappen,
Stimmfremitus und Bronchophonie seitengleich. Bei der Röntgenaufnahme und Tomographie beider Lungen fand sich eine exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose links. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Sputums wurden säurefeste Stäbchen nachgewiesen. Die Tuberkulintestung nach Mendel-Mantoux ergab bei 1:10 000 einen Infiltratdurchmesser von 20 x 30 mm. Es lag kein Anhalt für eine extrapulmonale Tuberkulose vor.

Therapie: Gluronacid 6 g/die
Myambutol 1,5 g/die
Rifampicin 0,6 g/die
Inhalation mit Neoteben

Die während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Bestimmungen der Serumeisen- und Serumkupferspiegel ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 4 Wochen	nach 9 Wochen	nach 16 Wochen	nach 23 Wochen
Fe:	54 µg	54 µg	85 µg	81 µg	85 µg
Cu:	257 µg	-	180 µg	176 µg	195 µg

Verlauf: Während der tuberkulostatischen Therapie kam es, wenn auch zögernd, zu einer Rückbildung der exsudativ-cavernösen Oberlappentuberkulose sowie zu einer Sputumkonversion. Bei der am Ende des stationären Aufenthaltes durchgeführten Blutgasanalyse fanden sich bei einem Sauerstoffpartialdruck von 67 mmHg, einer Sauerstoffsättigung von 93 %, einem Kohlensäurepartialdruck von 30 mmHg und einem pH von 7,425 Hinweise auf eine respiratorische Partialinsuffizienz, eine alveo-

läre Hyperventilation und eine kompensatorische respiratorische Alkalose. Das durchgeführte Lungenperfusionsszintigramm ergab eine geringe Perfusionseinschränkung im rechten sowie eine erhebliche Perfusionseinschränkung im linken Oberfeld. Der Patient wurde nach fast 1/2jähriger stationärer Behandlung bei Wohlbefinden aus der Klinik entlassen. Es bestanden aber noch Restinfiltrationen im Röntgenbefund und anhand der labortechnischen Untersuchungen, besonders des Fe/Cu-Spiegels Hinweise auf eine Restaktivität. Die Chemotherapie wurde weitergeführt.

Fall 2: AZ: AO 198-71

Name: S.F.

Geschlecht: m.

Alter: 68 J.

Diagnose: Exsudativ-cavernöse beidseitige Lungentuberkulose

Anamnese: Seit einem halben Jahr Husten, weißlicher Auswurf, Gewichtsverlust, ansonsten nie ernstlich krank gewesen.

Befund: Größe: 1,66 m, Gewicht: 52 kg
RR 145/7O mmHg, BKS: 82/127 n.W.,
keine Zyanose, keine Dyspnoe, kein Ikterus, keine Ödeme. Auskultation der Lunge: abgeschwächtes Vesikuläratmen links, rechts verschärftes Vesikuläratmen, vereinzelt grobblasige RG's über dem rechten Oberfeld.

Röntgen und Tomographie beider Lungen: Flächenhafte Infiltrate im Bereich beider Oberlappen mit multiplen Einschmelzungshöhlen.

Die mikroskopische Untersuchung des Sputums auf säurefeste Stäbchen war positiv. Die Tuberkulintestung nach Mendel-Mantoux war bei 1:10 000 positiv. Es ergab sich kein Anhalt für eine extrapulmonale Tuberkulose.

Therapie: Gluronacid: 6 g/die
nach 14 Tagen zusätzliche Gabe von
1,5 g Myambutol/die und
1 g Rifampicin/die

Die während der stationären Behandlung durchgeführten Serumeisen- und Serumkupferbestimmungen ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 4 Wochen	nach 8 Wochen	nach 19 Wochen	nach 22 Wochen	nach 26 Wochen
Fe:	20µg	24µg	162µg+	32µg	56µg	65µg
Cu:	178µg	264µg	142µg+	165µg	198µg	198µg

+nach Fe-Substitution

Verlauf: Unter der tuberkulostatischen Therapie kam es zu einer langsamen Rückbildung der Tuberkulose. Eine Kontrolle der Lungenfunktion ergab vorwiegend restriktive Veränderungen bei schwerem Lungenemphysem mit leichter obstruktiver Komponente. Blutgasanalytisch ließ sich eine respiratorische Partialinsuffizienz verifizieren. Der Patient konnte nach einem halbjährigen stationären Aufenthalt in einem deutlich gebesserten Allgemeinzustand entlassen werden. Das Röntgenbild war noch nicht normalisiert, es bestanden deutliche Restherdbildungen. Auch die labortechnischen Daten machten eine Restaktivität der Tuberkulose wahrscheinlich. Die Chemotherapie wurde nach Entlassung weitergeführt.

Fall 3: AZ: II AO 126-72

Name: B.M.

Geschlecht: m.

Alter: 37 J.

Diagnose: 1. Exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose
2. Praediabetische Stoffwechsellage

Anamnese: Patient war angeblich nie ernstlich krank, keine spezifischen Erkrankungen in der Familie bekannt. Husten seit 14 Tagen, Temperaturerhöhungen bis 39° C, weißlicher Auswurf, Nachtschweiß, Gewichtsverlust, Appetitlosigkeit.

Befund: Thorax symmetrisch, Lunge beidseitig gleichmäßig beatmet, mittel- bis grobblasige RG's über dem rechten Oberfeld.
BKS: 71/96 n.W., RR 125/75 mmHg
Rotes Blutbild unauffällig, deutliche Linksverschiebung des weißen Blutbildes. Röntgenologisch stellte sich eine exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose des rechten Oberlappens dar, verkalkte Lymphknoten im rechten Hilus und im rechten oberen Mediastinum. Mikroskopisch konnten säurefeste Stäbchen im Sputum nachgewiesen werden. Der Tuberkulintest nach Mendel-Mantoux war positiv bei einer Verdünnung von 1:100 000. Für eine extrapulmonale Tuberkulose fand sich kein Anhalt.

Therapie: Gluronacid: 6 g/die
Myambutol: 1,7 g/die
Rifampicin: 0,6 g/die
zeitweise Streptomycin 1,0 g/die (bis insgesamt 60 g)

Die während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Serumeisen- und Serumkupferbestimmungen ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 6 Wochen	nach 8 Wochen	nach 11 Wochen	nach 16 Wochen
Fe:	22 µg	82 µg	118 µg	84 µg	90 µg
Cu:	186 µg	179 µg	203 µg	183 µg	141 µg

Verlauf: Die regelmäßig durchgeführten Röntgenkontrollen ergaben eine deutliche Rückbildung des tuberkulösen Prozesses. Bei der Entlassung waren keine Kavernen mehr nachweisbar. Die zum Abschluß durchgeführten Lungenfunktionskontrollen ergaben nur geringe restriktive Ventilationsstörungen und die Blutgasanalyse eine leichte Partialinsuffizienz. Die labortechnischen Parameter wiesen auf eine Besserung hin, der Röntgenbefund ließ noch Restinfiltrate erkennen. Das Verhältnis Fe/Cu hatte sich noch nicht normalisiert, die Cu-Werte waren noch leicht erhöht. Auch hier wurde die Chemotherapie weiter fortgeführt.

Fall 4: AZ: II AO 127-72

Name: N.F.

Geschlecht: m.

Alter: 50 J.

Diagnose: Exsudativ-cavernöse Oberlappentuberkulose rechts mit Bronchiektasen bei latentem Diabetes mellitus und histologisch gesicherter Fettleber.

Anamnese: In der Familie keine spezifischen Erkrankungen bekannt. Seit einem halben Jahr klagte der Patient über Schmerzen im Rücken, verbunden mit Husten und Auswurf; starker Gewichtsverlust seit einem Monat, starker Nachtschweiß, morgendlicher

Husten mit gelblich-weißlichem Sputum, teilweise blutig tingiert.

Befund: Stark reduzierter AZ und EZ.
EKG: Steiltyp bei Sinusrhythmus und unauffälligem Kurvenverlauf, BKS: 36/98 n.W.
Lungen seitengleich beatmet, abgeschwächtes vesikuläres Atemgeräusch über dem rechten Oberfeld mit grob- bis mittelblasigen Nebengeräuschen. Röntgenologisch fand sich eine exsudativ-cavernöse Lungentuberkulose im Bereich des rechten Oberlappens mit Vergrößerung der rechtsseitigen hilären Lymphknoten. Ein tumoröser Prozeß konnte ausgeschlossen werden. Ferner fanden sich keine Hinweise auf eine extrapulmonale Tuberkulose. Der Mendel-Mantoux-Test ergab eine positive Reaktion bei einer Verdünnung von 1:100 000.

Therapie: Gluronacid: 6 g/die
Myambutol: 1,7 g/die
Rifampicin: 0,6 g/die

Die während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Kupfer- und Eisenbestimmungen im Serum ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 6 Wochen	nach 10 Wochen	nach 12 Wochen	nach 15 Wochen	nach 20 Wochen
Fe:	20µg	32µg	87µg	89µg	75µg	115µg
Cu:	221µg	234µg	210µg	188µg	232µg	132µg

Verlauf: In der ersten Zeit der stationären Behandlung kam es trotz der intensiven Chemotherapie zur Progredienz der Befunde mit Anstieg der BKS von 36/98 auf 117/141 mm n.W.. Gleichzeitig fand sich eine deutliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes.

Sowohl die Serumeisen- als auch die Serumkupferwerte ließen in dieser Phase weiterhin die für eine Aktivität typische Konstellation erkennen.

Im weiteren Verlauf der Behandlung kam es schließlich zur Besserung des Allgemeinbefindens und Regredienz der pulmonalen Infiltrationen. Die funktionsanalytischen Untersuchungen gegen Ende der stationären Behandlung mit der entsprechenden Blutgasanalyse bestätigen die deutliche Besserung, wobei bei der Entlassung nur noch eine leichte Partialinsuffizienz festzustellen war. Der Röntgenbefund wies noch Restinfiltrationen auf, die Serum-Fe/Cu-Werte hatten deutliche Normalisierungstendenzen. Die Chemotherapie wurde weitergeführt.

Fall 5: AZ: AO 207-72

Name: K.H.

Geschlecht: m.

Alter: 63 J.

Diagnose:
1. Exsudativ-cavernöse linksseitige Lungenoberlappentuberkulose mit Streuherden in die rechte Lunge
2. Diabetes mellitus

Anamnese: Familien- und Eigenanamnese unauffällig.

Befund: BKS: 96/130 mm n.W.,
geringgradige Anämie von 10,2 gHb bei 3,2 Mill. Erys, weißes Blutbild: hochgradige Linksverschiebung von 14 % Stabkernigen bei 27 % Lymphozyten und 6 % Monozyten. Leukozytenzahl: 9 100. Auskultation der Lunge ergab ein verschärftes

Atemgeräusch der linken Lunge. Die röntgenologische Untersuchung ergab eine cavernöse Lungentuberkulose im linken Oberlappen mit Streuherden in die Lingula und Basis des rechten Oberlappens sowie in das apikale rechte Oberlappensegment.
Die Tuberkulintestung nach Mendel-Mantoux ergab bei einer Konzentration von 1:1 000 eine positive Reaktion. Mikroskopisch und kulturell wurden im Sputum säurefeste Stäbchen nachgewiesen. Weitere Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf eine extrapulmonale Tuberkulose.

Therapie: Gluronacid: 6 g/die
Myambutol: 1,7 g/die
Rifampicin: 0,6 g/die

Die während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Serumeisen- und Serumkupferbestimmungen ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 8 Wochen	nach 17 Wochen	nach 21 Wochen
Fe:	26 µg	37 µg	52 µg	54 µg
Cu:	215 µg	205 µg	200 µg	171 µg

Verlauf: Die während des stationären Aufenthaltes durchgeführten Röntgenkontrollen ergaben eine stetige Rückbildung des pulmonalen Befundes. Die Abschlußuntersuchungen zeigten neben einem zufriedenstellenden Allgemeinzustand auch eine Normalisierung des roten und weißen Blutbildes. Die BKS lag bei 35/43 mm n.W.. Die durchgeführte Blutgasanalyse ergab eine leichte Partialinsuffizienz. Röntgenologisch waren noch Restinfiltrate nachweisbar. Es bestand eine Restaktivität der Tuberkulose. Die Chemotherapie wurde weitergeführt.

Fall 6: AZ: II AO 177-72

Name: L.Y.-O.

Geschlecht: w.

Alter: 26 J.

Diagnose: Exsudativ-cavernöse Tuberkulose des rechten Mittellappens bei superinfizierten Bronchiektasen.

Anamnese: Keine spezifischen Erkrankungen in der Familie bekannt; als Kinderkrankheiten Masern durchgemacht, 1/2 Jahr vor stationärer Aufnahme Tonsillektomie, sonst unauffällig.

Befund: BKS: 60/87 mm n.W.,
Größe: 1,56 m, Gewicht: 46,2 kg
Das Hb war mit 11,0 g% bei 3,3 Mill. Erys deutlich erniedrigt. Das weiße Blutbild zeigte mit 4 900 Leukozyten bei 22 % Stabkernigen eine deutliche Linksverschiebung und eine deutliche Lymphopenie mit 19 % Lymphozyten.
Auskultatorisch vesikuläres Atemgeräusch, keine Nebengeräusche. Bei der körperlichen Untersuchung waren auch sonst keine pathologischen Befunde zu erheben.
Röntgenologisch ergaben sich Infiltrationen des rechten Mittellappens mit Verdacht auf Bronchiektasen, was sich auch durch eine Bronchographie bestätigen ließ.
Der Tuberkulintest nach Mendel-Mantoux war bereits bei einer Konzentration von 1:100 000 positiv. Es ergab sich kein Hinweis auf eine extrapulmonale Tuberkulose.

Therapie: Die tuberkulostatische Therapie wurde mit Glukonacid, Myambutol und Rifampicin durchgeführt, unterstützt durch Inhalationen mit Bisolvon.

Die durchgeführten Serumeisen- und Serumkupferbestimmungen ergaben folgende Werte:

	Aufnahmetag	nach 1 Woche	nach 3 Wochen	nach 12 Wochen
Fe:	31 µg	59 µg	171 µg	105 µg
Cu:	174 µg	190 µg	154 µg	83 µg

Verlauf: Der Verlauf war komplikationslos. Nach dreimonatiger stationärer Behandlung lag das Hb bei 12,9 g% bei 4 Mill. Erys. Die BKS normalisierte sich während der Behandlung mit Werten von 3/12 mm n.W.. Die Patientin konnte in gutem AZ aus der stationären Behandlung entlassen werden.
Die labortechnischen Parameter hatten sich weitgehend normalisiert. Die Röntgenuntersuchung ließ nurmehr Narben erkennen, die Infiltrate waren resorbiert. Eine Chemotherapie im Sinne der Sicherungsphase wurde noch weiter appliziert.

XI. Auswertung und Interpretation der Verlaufskontrollen

Die oben beschriebenen 6 Einzelfälle bestätigen im wesentlichen die schon zuvor gemachten Beobachtungen. Zur Zeit der stationären Aufnahme und Diagnosestellung fanden sich stark antagonistische Serumkupfer- und Serumeisenwerte, die im Verlauf der Behandlung und parallelgehend mit der Besserung des klinischen Befundes eindeutig eine Normalisierungstendenz aufwiesen. Auffallend ist jedoch, daß die Serumeisenwerte schneller als die Serumkupferwerte Normalwerte erreichen.

Der Serumkupferspiegel tendiert zur Normalisierung langsamer und meist erst gegen Ende der Behandlung, ohne Normwerte zu erreichen. Er korreliert mit Besserung des Allgemeinzustandes der Patienten, während der Serumeisenspiegel schneller während der Therapie anstieg und sich oft am Ende der stationären Behandlung normalisiert hatte. Somit scheint dem Serumkupferspiegel als dem empfindlicheren Parameter für den Heilungsverlauf eines tuberkulösen Prozesses eine besondere Bedeutung zuzukommen.

XII. Bewertung der Aussagekraft des Eisen-Kupfer-Quotienten über die Aktivität tuberkulöser Prozesse

Der Eisen-Kupfer-Quotient $Q_{Fe/Cu}$ verdeutlicht die Divergenz beider Serumwerte. Im Normalfall würde sich ein $Q_{Fe/Cu}$ um ca. 1 ergeben, da die Normbereiche beider Serumwerte annähernd gleich sind. Es soll versucht werden, eine Korrelation zwischen $Q_{Fe/Cu}$ und der Aktivität der tuberkulösen Prozesse zu finden.

Niedrige Eisen-Kupfer-Quotienten sind besonders bei den exsudativen Tuberkuloseformen zu finden, was auch nach den zuvor gemachten Beobachtungen zu erwarten war. Eine solche Divergenz beider Werte ist auch schon in dem Säulendiagramm der Abb. 1 zu erkennen. Bei dieser Tuberkuloseform findet sich im Durchschnitt ein Quotient von 0,26, wobei sich allein bei über 50 % der Fälle Werte zwischen 0,03 und 0,20 finden lassen. Solche extrem niedrigen Quotienten sind bei den anderen Formen der Tuberkulose praktisch nicht zu finden. Hier lagen die Mittelwerte für $Q_{Fe/Cu}$ um 0,5, wobei sich aber für die Einzelwerte eine derart große Streuung ergab, daß sich keine eindeutige Korrelation zu den einzelnen Tuberkuloseformen finden ließ.

Zu beachten ist allerdings hier noch, daß bei Fällen mit normalem Serumeisenspiegel, jedoch erhöhtem Serumkupferspiegel, wie sie nicht selten vorkommen, der Eisen-Kupfer-Quotient kleiner als 1 wird. Unter dieser Berücksichtigung wäre der $Q_{Fe/Cu}$ kein Maß für das oft antagonistische Verhalten beider Serumwerte.

XIII. Zusammenfassung

Eindeutige Korrelationen zwischen Serumeisen- und Serumkupferspiegel und den einzelnen Formen der Tuberkulose lassen sich nach den zuvor gemachten Beobachtungen nur bei den exsudativen Formen finden. Bei dieser Form finden wir die höchsten Serumkupferspiegel und gleichzeitig die niedrigsten Serumeisenwerte. Beide Serumwerte weisen hier also ein völlig antagonistisches Verhalten zueinander auf. Solch eindeutige Ergebnisse lassen sich jedoch nicht auf die anderen Tuberkuloseformen übertragen. Bei den Silicotuberkulosen und Knochentuberkulosen z.B. fanden sich normale Serumeisenwerte, bei gleichzeitig stark erhöhtem Serumkupferspiegel. Bei Betrachtung des gesamten Patientenguts läßt der Serumkupferspiegel als wichtigster Parameter eine eindeutige Aussage über die Aktivität des tuberkulösen Prozesses zu bzw. über das Anhalten und die Dauer des infektiösen Geschehens. Besonders deutlich wird dies auch dadurch, daß Serumkupferwerte unter der Norm bei allen Untersuchten nicht anzutreffen waren, während jedoch höhere Eisenwerte des öfteren zu finden waren.

Anhand von Verlaufsbeobachtungen konnte gezeigt werden, daß sich mit Abklingen des infektiösen Geschehens beide Serumwerte nicht gleichzeitig normalisieren. Die Serumeisenwerte haben oft schon nach verhältnismäßig kurzer Therapiezeit Normalwerte erreicht, wenn zu gleicher Zeit noch höchste Kupferwerte gemessen wurden. Diese Tatsache verdeutlicht um so mehr die große Bedeutung, die der Serumkupferbestimmung als Indiz für die Aktivität des tuberkulösen Prozesses zukommt. Diese Ergebnisse stimmen auch im großen und ganzen mit denen von PALMIERI und RAVAZZONI überein, die gleiche Korrelationen zwischen dem Serumkupferspiegel und der Aktivität tuberkulöser Prozesse durch Untersuchungen von 30 Patienten fanden.

Literaturverzeichnis

ASID-DIAGNOSTIKA: Klinisch-chemische und hämatologische Verfahren, Reagenzien und Kontrollproben. Druckschrift Nr.: 624-2/1073, Fa. Asid, Unterschleißheim.

BRAUNSTEINER, H., E. GISINGER, F. PAKESCH: Ferritin, Transferrin und Serumeisen. Klin. Wschr., Heft 17/18, 1952

BRØCHNER-MORTENSEN, K.S. STEIN: Serumeisen bei akuten und chronischen Infekten. Nord. Med. (Dän.) S. 234, 1942

BRÜSCHKE, G.: Der Eisenstoffwechsel. Dresden, 1964

BÜCHMANN, P., E. HEYL: Die Bewegungen des Serumeisens bei der Grippe. Klin. Wschr. Nr. 18, S. 990, 1939

GODON, C., A. REGINSTER: Le fer plasmatique dans l'hyperthermie experimentale. Acta biol. belg. Nr. 2, S. 202, 1942

GOMORI, G.: The distribution of iron in tuberculous granulation tissue. Amer. Rev. Tuberc. Nr. 61, S. 560, 1950

GREENBERG, G.R., H. ASCHENBRUCKER, M. LAURITSEN, M.M. WINTROBE: The anaemia of infection. The lack of relationship between the diversion of iron from the plasma and the origin of the anaemia. J. clin. Invest. Nr. 26, S. 114, 1947

GROSS, F.: Iron metabolism, an international symposium. 1964, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.

HAGBERG, B.: Studies on the plasma transport of iron. Acta paediat., Uppsala, Suppl. 93, 1953

HEILMEYER, L., W. KEIDERLING, G. STÜWE: Kupfer und Eisen als körpereigene Wirkstoffe und ihre Bedeutung beim Krankheitsgeschehen. Jena, 1941

HEILMEYER, L., W. KEIDERLING, F. WÖHLER: Der Eisenstoffwechsel beim Infekt und die Entgiftungsfunktion des Speichereisens. Dtsch. med. Wschr. Nr. 83, S. 1965-1989, 1958

HEILMEYER, L., L. WEISSBECKER: Funktion und Stoffwechsel der Schwermetalle. Handb. der allgem. Pathologie, Berlin-Göttingen-Heidelberg, Bd. 4, II, S. 1, 1957

HEILMEYER, L., K. PLÖTNER: Das Serumeisen und die Eisenmangelkrankheit.

Jena, 1937

HEINRICH, G., W. MUTH: Untersuchungen über die Eisenstoffwechsellage bei der Lungentuberkulose.
Ärztl. Wschr., 1954, S. 504-512

HEMMELER, G.: Metabolisme du fer, physiologie, pathologie, traitement.
Paris, 1954

HIRVONEN, M.: Untersuchungen über den Serumeisengehalt bei einigen gewöhnlichen Infektionskrankheiten.
Acta med. scand. 106, S. 495, 1958

KEIDERLING, W.: Über die Ferrokinetik beim Infekt.
Schweiz. med. Wschr. Nr. 88, S. 965, 1958

KEIDERLING, W., M. LEE, H.A.E. SCHMIDT: Über die Dynamik des Eisenstoffwechsels und seine Beeinflussung durch entzündliche Reize.
Verh. dtsch. Ges. inn. Med. Nr. 62, S. 356, 1956

KUNTZ, E.: Die klinische Aktivitätsbeurteilung der Lungentuberkulose.
Thieme, 1964

LI, M.S.: Eisenmangel und Eisenbehandlung bei Tuberkulose im Kindesalter.
Beitr. zur Klinik der Tuberkulose, Bd. 101, S. 14, 1949

LOCKE, A., E.R. MAIN, D.O. RASBASH: The copper and nonhaemoglobinous iron contents of the blood serum in desease. J. clin. Invest. Nr. 11, S. 527, 1932

OVERKAMP, H.: Über die Serumerniedrigung bei Infektionskrankheiten. Klin. Wschr. Nr. 3/4, 1953

PALMIERI, A., C. RAVAZZONI: Der Kupferspiegel als Index der Aktivität der Lungentuberkulose. Arch. E. Maragliano Nr. 11, S. 549-559, 1955

SCHÄFER, K.H.: Die im Verlaufe von Infektionen und Intoxikationen auftretenden intermediären Eisenverschiebungen. Z. ges. exp. Med. Nr. 110, S. 697, 1942

SCHÄFER, K.H.: Über den Einfluß von Infektionen und ähnlichen Vorgängen auf den Eisenstoffwechsel. Z. ges. exp. Med. Nr. 110, S. 678, 1942

SCHÄFER, K.H.: Untersuchungen über den exogenen Eisenstoffwechsel bei fieberhaften Infekten im Kindesalter. Klin. Wschr. Nr. 19, S. 979, 1940

SCHÄFER, K.H., A. BREYER: Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Eisenresorption im Infekt.

Klin. Wschr. Nr. 34, S. 654, 1956

THOENES, F., R. ASCHAFFENBURG: Der Eisenstoffwechsel des wachsenden Organismus: Eine literarische und experimentelle Studie. Abhandlg. Kinderheilkunde Nr. 35, 1934

UNDRITZ, E.: Pathologie des Eisenstoffwechsels: Hämosiderin in Riesenzellen bei experimenteller Tuberkulose. In: KEIDERLING, W.: Eisenstoffwechsel, S. 187, Stuttgart, 1959

Am Schluß meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. med. SCHWABE für die Zubilligung des Themas und für die Anregungen und die freundliche Unterstützung, die mir stets zuteil wurde, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

L e b e n s l a u f

Am 27.5.1949 wurde ich als Sohn des Bürovorstehers Martin Kroll und seiner Ehefrau Else, geb. Klein in Dillingen-Saar geboren. Nach vierjährigem Volksschulbesuch in Dillingen trat ich in das Staatliche Realgymnasium in Dillingen ein. Von 1967 bis 1969 besuchte ich das staatlich anerkannte Privatgymnasium Institut Sigmund in Schriesheim/Bergstraße, wo ich 1969 die Reifeprüfung ablegte.

Nach zweijährigem Apothekerpraktikum von 1969 - 1971 legte ich meine Prüfung als vorexaminierter Apotheker ab. Bis zum Studiumsbeginn arbeitete ich als Apothekerassistent in der Apotheke.

Zum Sommersemester 1973 immatrikulierte ich mich im Fach Humanmedizin an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Hier legte ich auch am 19.4. 1979 und 11.5.1979 den dritten Abschnitt der ärztlichen Prüfung ab. Die Approbation als Arzt erhielt ich am 30.5.1979.